

Inovasi pembelajaran STEM melalui desain prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT untuk siswa SMP



Fatimatuz Zahro ^{a*}, Eko Hariyono ^b, Beni Setiawan ^c

^{a, b, c} Department of Science Education (Master's Program), Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya, East Java 60231, Indonesia

* Email penulis korespondensi: fatimatuzzahro732@gmail.com

ABSTRAK

Minat terhadap pendidikan berbasis pembangunan berkelanjutan (*sustainability*) telah meningkat pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini selaras dengan panduan internasional yang termaktub dalam tujuan PBB dan UNESCO. Namun, implementasi pendekatan dalam desain pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) di tingkat SMP masih jarang dibahas terutama dalam konteks perancangan proyek tanpa implementasi langsung kepada siswa. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&Dz4) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) yang dimodifikasi hingga tahap perancangan konsep. Fokus penelitian adalah perancangan proyek sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT yang mengintegrasikan isu keberlanjutan melalui teknologi sensor kelembapan, Arduino, dan kontrol otomatis. Hasil kajian menunjukkan bahwa desain proyek ini memiliki potensi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif siswa. Tahapan define dan design menghasilkan identifikasi kebutuhan, rancangan konsep, serta integrasi elemen STEM dalam pembelajaran berbasis proyek. Desain ini memberikan panduan strategis bagi guru dan pengembang kurikulum dalam mengintegrasikan isu keberlanjutan ke dalam pembelajaran STEM dengan cara yang relevan dan aplikatif. Artikel ini memberikan kontribusi signifikan dalam menyediakan kerangka desain proyek STEM yang dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut serta implementasi di kelas pada masa mendatang

Kata kunci: *STEM Learning Innovation, IoT-Based Automatic Plant Irrigation System, Science Literacy for Junior High School Students*

PENDAHULUAN

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan empat disiplin ilmu utama tersebut untuk memberikan pengalaman belajar yang holistik, relevan, dan aplikatif (Marzuki et al., 2024). Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis, kreatif, serta kemampuan memecahkan masalah yang kompleks. Pendekatan STEM pada dunia modern saat ini menjadi semakin relevan karena kebutuhan dunia kerja dan masyarakat global cenderung mengarah pada keahlian yang berbasis inovasi, kolaborasi, dan penguasaan teknologi (Wang & Li, 2024; Zhang et al., 2024).

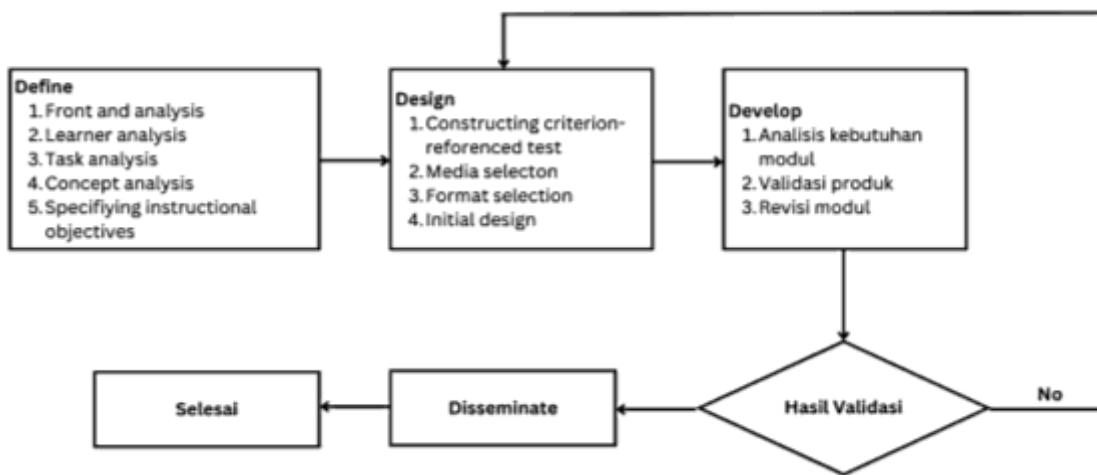
Di era revolusi industri 4.0 dan peralihan menuju masyarakat 5.0, tantangan yang dihadapi generasi muda semakin beragam. Melalui pendekatan STEM, pembelajaran tidak lagi

hanya berfokus pada pencapaian nilai akademik semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21. Pembelajaran dengan pendekatan STEM tidak lagi hanya berfokus pada pencapaian nilai akademik semata, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21(Yalçın, 2024). Hasil penelitian oleh Izzah et al pada tahun 2024, pembelajaran sains di tingkat SMP masih banyak berfokus pada pendekatan konvensional yang kurang melibatkan aspek aplikatif dan interdisipliner (Izzah et al., 2024). Akibatnya, siswa sering kesulitan memahami relevansi sains dalam kehidupan sehari-hari. Data menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa Indonesia, berdasarkan hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*), masih berada di bawah rata-rata internasional. Selain itu, minimnya integrasi teknologi modern seperti IoT dalam pembelajaran menjadi hambatan dalam mempersiapkan siswa menghadapi tantangan abad ke-21(Fitrianti et al., 2024; Khasanah et al., 2024; Supriyanto, 2024).

Pembelajaran sains harus mampu memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan mendorong siswa untuk berpikir kreatif serta mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata(Kinasih et al., 2024). Namun, pada kenyataannya, siswa masih jarang dilibatkan dalam aktivitas belajar yang memanfaatkan teknologi modern atau berbasis proyek. Hal ini menciptakan kesenjangan antara kemampuan yang diharapkan dengan kompetensi faktual siswa. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pendekatan STEM berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa (Lestari & Sari, 2024; Sholeh et al., 2024).Hasil penelitian oleh Asad et pada tahun 2024 menunjukkan bahwa penggunaan IoT dalam pembelajaran mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (Asad et al., 2024). Namun, penelitian yang mengembangkan dan mengimplementasikan prototipe berbasis IoT seperti sistem penyiraman tanaman otomatis untuk siswa SMP masih terbatas, khususnya dalam konteks pembelajaran STEM di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan inovasi pembelajaran STEM melalui desain prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT untuk siswa SMP. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi terhadap tantangan pembelajaran abad ke-21 dengan mempersiapkan siswa untuk menghadapi perkembangan teknologi. Berdasarkan latar belakang tersebut, pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah Bagaimana proses pengembangan prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT untuk pembelajaran STEM?.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D meliputi tahap *Define, Design, Develop* dan *Disseminate* yang dimodifikasi hingga tahap perancangan konsep. Model 4D ini hanya dimodifikasi hingga tahap perancangan konsep karena keterbatasan waktu dan sumber daya. Implementasi dan uji coba prototipe akan menjadi tahap lanjutan dari penelitian ini yang diharapkan dapat dilakukan di masa depan. Jenis data penelitian ini adalah kualitatif. Fokus penelitian ini adalah perancangan proyek sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* (IoT) terintegrasi isu keberlanjutan lingkungan melalui teknologi sensor kelembapan, Arduino dan kontrol otomatis. Berikut ini bagan prosedur pengembangan inovasi pembelajaran STEM.



Gambar 1. prosedur pengembangan inovasi pembelajaran STEM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Define

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan serta syarat pengembangan inovasi pembelajaran STEM. Analisis yang dilakukan meliputi

1. *Front-End Analysis*

Analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan utama yang dihadapi siswa SMP. Permasalahan yang terdeteksi adalah rendahnya minat belajar pada mata pelajaran STEM, kurangnya fasilitas, dan minimnya pemahaman siswa terhadap teknologi IoT menjadi dasar pengembangan prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis.

2. *Learner Analysis*

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui secara detail keadaan siswa yang akan menggunakan inovasi pembelajaran STEM melalui desain prototipe sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT. Tahapan pada learner analysis adalah melakukan observasi karakteristik siswa untuk mengetahui kemampuan dasar dalam sains, teknologi, matematik serta motivasi belajar siswa. Data yang diperoleh digunakan untuk mengembangkan rancangan proyek/prototipe agar ketika digunakan oleh siswa dapat dengan mudah digunakan dan dipahami.

3. *Task Analysis*

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi tugas-tugas yang harus dipahami dan dikuasai oleh siswa agar dapat memenuhi kompetensi yang telah ditentukan. Tugas-tugas yang harus dipahami dan dikuasai siswa adalah merancang prototipe IoT, memahami prinsip kerja sensor kelembapan dan mengintegrasikan Arduino dengan kontrol otomatis.

4. *Concept Analysis*

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep STEM yang diajarkan meliputi pengenalan IoT, prinsip kerja sensor, logika pemrograman, dan prinsip keberlanjutan. Konsep-konsep ini disusun secara sistematis untuk membentuk peta konsep yang relevan dengan tujuan pembelajaran.

5. *Specifying Instructional Objectives*

Penentuan tujuan pembelajaran dilakukan berdasarkan kompetensi yang ingin dicapai siswa. Dalam hal ini, siswa diharapkan mampu merancang prototipe sistem penyiraman otomatis yang berbasis IoT, memahami aplikasi teknologi dalam keberlanjutan serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Tahap Design

Tahap ini bertujuan untuk menyusun rancangan awal pembelajaran yang terstruktur dan sistematis.

1. *Constructing Criterion-Referenced Test*

Tahap ini dilakukan untuk melakukan penyusunan kriteria penilaian dengan tujuan mengukur keberhasilan siswa dalam memahami konsep STEM dan kemampuan siswa dalam merancang prototipe. Tes ini dilakukan untuk menilai kelayakan rancangan pembelajaran.

2. *Media Selection*

Pemilihan media pembelajaran dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik siswa SMP. Media yang dipilih berupa modul berbasis proyek, video tutorial, dan panduan penggunaan komponen IoT (sensor kelembapan, Arduino).

3. *Format Selection*

Penentuan format penyajian dilakukan untuk memastikan pembelajaran lebih menarik dan mudah diikuti. Format yang digunakan adalah panduan langkah-langkah berbasis proyek dengan visualisasi yang menarik dan penugasan praktis.

4. *Initial Design*

Draft awal modul pembelajaran dirancang untuk mendukung siswa dalam memahami proses merancang prototipe sistem penyiraman tanaman berbasis IoT. Draft ini mencakup tujuan pembelajaran, langkah-langkah kerja, serta evaluasi keberhasilan proyek.

Tahap Develop

Tahap pengembangan mencakup validasi produk dan revisi berdasarkan masukan ahli.

1. Validasi Produk

Produk yang telah dirancang divalidasi oleh ahli materi pembelajaran STEM dan ahli teknologi IoT. Validasi ini mencakup kelayakan materi, keakuratan konsep STEM, serta kesesuaian dengan tingkat pemahaman siswa SMP.

2. Revisi Produk

Revisi dilakukan berdasarkan masukan dari validator ahli. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas modul dan memastikan bahwa produk layak digunakan dalam pembelajaran.

Tahap Disseminate

Tahap ini bertujuan untuk menyebarluaskan hasil pengembangan kepada pengguna yang membutuhkan.

1. *Packaging*

Produk pembelajaran meliputi modul, panduan proyek dan video tutorial dikemas dalam bentuk digital untuk mempermudah penyebarluasan melalui platform online.

2. Difusi dan Adopsi

Produk disebarluaskan melalui workshop untuk guru, pelatihan siswa, serta komunitas pendidikan STEM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis pada tahap define dapat diperoleh data kualitatif. Berikut adalah hasil tahap define yang disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Tahap *Define*

| Tahap Define | Hasil Analisis |
|--|---|
| <i>Front-End Analysis</i> | <ol style="list-style-type: none">1. Rendahnya minat siswa terhadap mata pelajaran STEM2. Kurangnya fasilitas pembelajaran STEM3. Minimnya pemahaman siswa terhadap teknologi IoT |
| <i>Learner Analysis</i> | <ol style="list-style-type: none">1. Kemampuan dasar siswa terbatas dalam sains, teknologi dan matematika2. Siswa lebih termotivasi dengan pembelajaran berbasis proyek dan visualisasi menarik3. Motivasi belajar meningkat ketika ada tantangan atau proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari |
| <i>Task Analysis</i> | <ol style="list-style-type: none">1. Siswa perlu memahami cara merancang prototipe IoT2. Siswa perlu menguasai integrasi Arduino dan kontrol otomatis |
| <i>Concept Analysis</i> | <ol style="list-style-type: none">1. Pengenalan IoT dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari2. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah3. Logika pemrograman sederhana untuk mengintegrasikan komponen4. Prinsip keberlanjutan yang relevan dengan efisiensi penggunaan air |
| <i>Specifying Instructional Objectives</i> | <ol style="list-style-type: none">1. Siswa mampu merancang prototipe sistem penyiraman otomatis berbasis IoT secara mandiri2. Siswa memahami teknologi IoT dalam mendukung keberlanjutan lingkungan3. Siswa meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui proyek STEM |

Berdasarkan tabel 1 tersebut, dapat diketahui bahwa rendahnya minat siswa terhadap STEM merupakan isu kritis yang terlihat dari perilaku siswa di kelas. Siswa dikelas rendah dalam berpartisipasi aktif dalam diskusi dan kecenderungan untuk tidak menyelesaikan tugas. Faktor penyebab tersebut diketahui bahwa guru masih mengandalkan metode ceramah tanpa melibatkan teknologi modern, sehingga pembelajaran terasa monoton dan kurang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menciptakan jarak emosional antara siswa dan materi STEM. Faktor selanjutnya disebabkan karena kurangnya keterkaitan dengan kehidupan nyata. Siswa merasa materi STEM sulit diterapkan dalam kehidupan mereka sehingga menurunkan motivasi intrinsik untuk belajar. Kurangnya Fasilitas Pembelajaran STEM seperti keterbatasan fasilitas laboratorium dan alat pembelajaran modern berdampak pada pembelajaran masih menggunakan alat sederhana yang tidak mendukung eksperimen STEM berbasis teknologi. Hal ini membuat siswa sulit memahami konsep teknologi modern. Keterbatasan sumber daya guru yang tidak memiliki akses yang memadai terhadap materi ajar atau pelatihan untuk memanfaatkan teknologi modern dalam pembelajaran memberikan penekanan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat digunakan secara fleksibel di kelas. Siswa umumnya belum mengenal konsep IoT sebagai teknologi yang relevan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa tidak terbiasa menggunakan atau memahami teknologi IoT sehingga sulit untuk memahami aplikasinya dalam pembelajaran. Selain itu, siswa belum memiliki keterampilan teknologi dasar menjadi

hambatan dalam pembelajaran berbasis teknologi. Solusi dari adanya kesenjanangan ini dapat memperkenalkan konsep IoT secara bertahap melalui aktivitas sederhana seperti pengenalan sensor kelembapan dan penggunaannya dalam sistem penyiraman otomatis.

Berdasarkan observasi pada tahap learner analysis, siswa memiliki motivasi yang lebih tinggi ketika pembelajaran dilakukan secara praktis dan visual. Hal ini menunjukkan kebutuhan pembelajaran berbasis proyek perancangan prototipe IoT dapat meningkatkan keterlibatan siswa karena memberikan pengalaman nyata yang relevan dengan kehidupan mereka. Proyek tersebut memberikan visualisasi menarik sebagai daya tarik. Siswa lebih responsif terhadap pembelajaran berbasis media visual (video tutorial, simulasi, atau diagram interaktif). Hasil karakteristik yang didapatkan akan digunakan untuk membuat rancangan pembelajaran agar dapat berlangsung dengan efektif.

Berdasarkan hasil analisis pada tahapan task analysis, ugas-tugas yang dirancang untuk siswa bertujuan untuk meningkatkan kemampuan teknis dan pemahaman konsep STEM. Tahapan ini dirancang sebagai proses bertahap dan terarah. Dimulai dari pengenalan komponen sederhana (sensor kelembapan, Arduino) hingga integrasi komponen ke dalam sistem otomatis. Siswa dilibatkan untuk menggunakan penguasaan logika pemrograman dasar untuk mendukung integrasi perangkat keras dan perangkat lunak. Siswa diarahkan untuk menyelesaikan proyek yang memberikan manfaat nyata seperti efisiensi penggunaan air untuk menyirami tanaman. Tahapan ini dirancang agar siswa memiliki pengalaman belajar yang terstruktur dan relevan.

Berdasarkan hasil analisis pada tahapan concept analysis, pemetaan konsep berfungsi untuk mengidentifikasi bahwa pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Penekanan pada konsep IoT, logika pemrograman, dan keberlanjutan bertujuan untuk meningkatkan relevansi pembelajaran. Siswa dapat melihat hubungan antara STEM dan kehidupan nyata. Pembelajaran tidak hanya berbasis teknologi, tetapi juga menanamkan kesadaran akan keberlanjutan lingkungan.

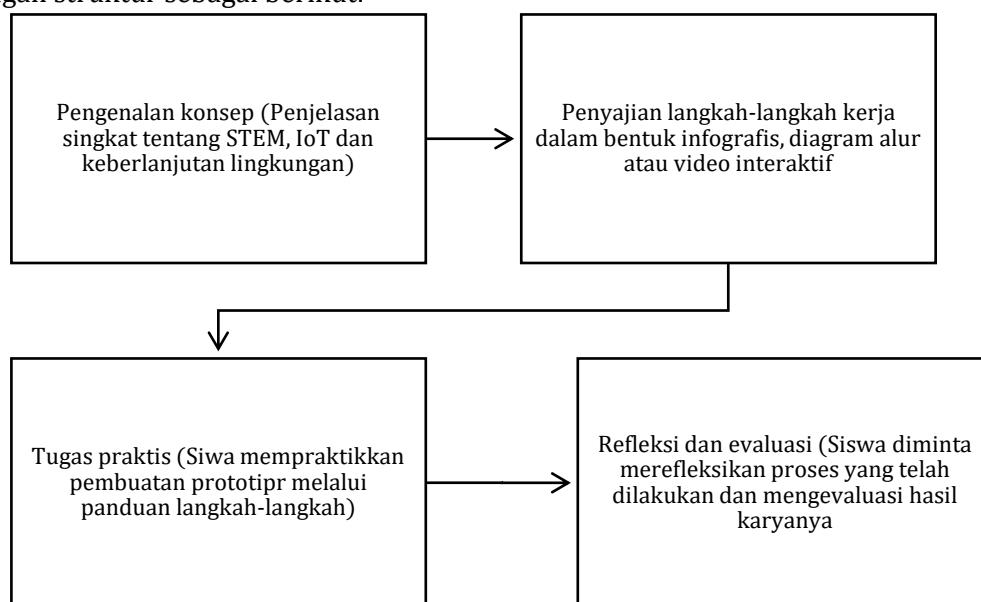
Berdasarkan hasil analisis pada tahap specifying instructional objectives tujuan pembelajaran dirancang untuk mencapai hasil yang terukur dan relevan diantaranya peningkatan keterampilan teknis. Siswa dapat merancang prototipe IoT secara mandiri dan memahami bagaimana teknologi dapat mendukung efisiensi dan keberlanjutan lingkungan. Proyek STEM ini diharapkan dapat mengeksplorasi solusi inovatif dan berpikir secara analitis. Keberhasilan tahap define ini menunjukkan bahwa rancangan konsep pembelajaran yang direncanakan dapat mendukung siswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep STEM secara aplikatif.

Tahap Design pada pembelajaran dirancang untuk memastikan siswa memahami dan mampu mengimplementasikan konsep STEM melalui pendekatan berbasis proyek. Rancangan ini disusun dengan pendekatan sistematis yang melibatkan beberapa komponen utama, yaitu penyusunan tes berbasis kriteria, pemilihan media, penentuan format penyajian, dan desain awal modul pembelajaran. Langkah awal pada tahap design ini menyusun kriteria penilaian untuk mengukur keberhasilan siswa dalam memahami konsep STEM dan keterampilan mereka dalam merancang prototipe. Tes yang dirancang terdiri dari dua komponen utama yaitu tes konseptual STEM berupa soal pilihan ganda dan esai singkat untuk mengevaluasi pemahaman

siswa terhadap prinsip kerja sensor kelembapan, dasar logika pemrograman, dan konsep keberlanjutan dan penilaian proyek menggunakan rubrik untuk menilai prototipe siswa berdasarkan aspek kesesuaian desain dengan tujuan pembelajaran (fungsi prototipe), kemampuan integrasi komponen IoT dan kreativitas dan efisiensi prototipe yang dirancang.

Langkah kedua pada tahap design adalah pemilihan media. Terdapat 3 jenis media pembelajaran berdasarkan karakteristik siswa SMP yaitu 1) modul berbasis proyek untuk memberikan penjelasan sistematis terkait langkah-langkah penggeraan proyek, 2) Video tutorial untuk menyediakan visualisasi proses perancangan prototipe IoT sehingga siswa lebih mudah memahami konsep, 3) Panduan penggunaan komponen IoT berupa dokumen yang menjelaskan fungsi dan cara kerja perangkat sensor kelembapan dan arduino.

Format penyajian pembelajaran dirancang agar pembelajaran lebih menarik dan mudah diikuti oleh siswa. Penentuan format penyajian pembelajaran dirancang berbasis proyek dengan struktur sebagai berikut:

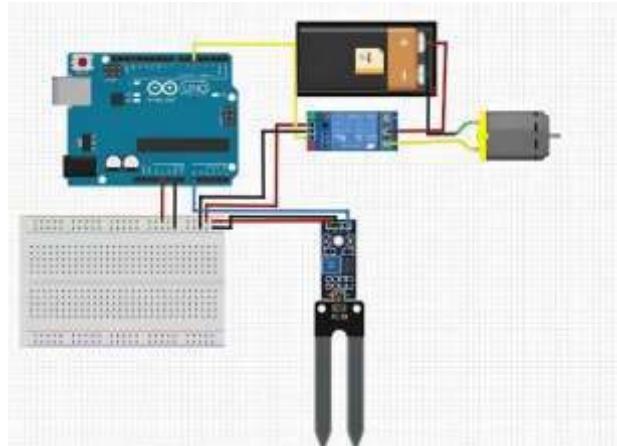


Gambar 2. Struktur Format Penyajian Pembelajaran

Langkah terakhir pada tahap design adalah mendesain awal modul pembelajaran. Modul ini disusun dengan bahasa yang sederhana dan dilengkapi ilustrasi untuk memudahkan siswa dalam memahami. Draft awal modul pembelajaran berisi 1) tujuan pembelajaran yaitu siswa mampu memahami prinsip kerja IoT dan mengaplikasikannya dalam proyek penyiraman otomatis berbasis sensor kelembapan. 2) Langkah-langkah proyek yang mana disetiap langkah dijelaskan secara rinci, mulai dari perakitan komponen, pemrograman Arduino, hingga integrasi sensor dengan sistem penyiraman otomatis. 3) evaluasi proyek dimana pada tahap ini rubrik penilaian proyek disertakan untuk menilai hasil akhir siswa baik dari segi teknis maupun kreativitas.

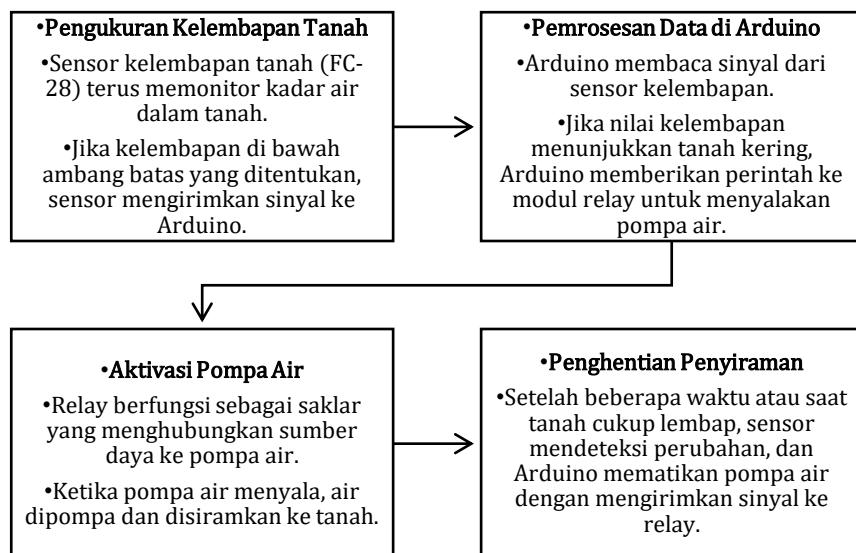
Komponen utama pada inovasi pembelajaran STEM sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT terdiri dari 1) Aduino Uno sebagai microcontroller yang berfungsi sebagai pusat kendali sistem dan menerima input dari sensor kelembapan tanah dan mengontrol pompa air melalui relay. 2) Sensor kelembapan tanah (FC-28) berfungsi untuk

mendeteksi tingkat kelembapan tanah. Sensor ini dapat mendeteksi kondisi tanah kering kemudian mengirimkan sinyal ke Arduino. 3) Relay modul sebagai komponen perantara yang dapat membuat Arduino mengontrol perangkat dengan daya lebih tinggi seperti pompa air serta sebagai saklar elektronik. 4) Pompa dc 5V berfungsi sebagai pemompa air untuk menyiram tanaman. 5) Eksternal power 5V yang berfungsi untuk menghidupkan pompa air dan modul relay. 6) *Breadboard* dan kabel jumper yang berfungsi untuk menghubungkan semua komponen dengan rapi tanpa memerlukan soldering.



Gambar 3. Skema sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT

Alur kerja sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT dideskripsikan pada alur dibawah ini:



Gambar 4. Alur kerja sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT

Keterkaitan Proyek STEM dengan pembelajaran STEM ini terletak pada prinsip kelembapan tanah dan kebutuhan air tanaman yang berkaitan dengan sains, implementasi teknologi berbasis IoT untuk otomasi yang berkaitan dengan teknologi, Desain rangkaian elektronik fungsional yang berkaitan dengan *engineering* dan perhitungan ambang batas kelembapan tanah dan durasi penyiraman yang berkaitan dengan matematika. Inovasi proyek

ini diharapkan dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, pemrograman dasar dan pengembangan prototipe. Desain prototipe ini memiliki keuntungan dalam efisiensi waktu dan tenaga dalam penyiraman tanaman serta efisiensi penggunaan air dengan menyesuaikan kebutuhan tanaman sehingga dapat menciptakan pembelajaran aktif berbasis proyek bagi siswa

KESIMPULAN

Inovasi pembelajaran berbasis STEM IoT dirancang untuk mengatasi rendahnya minat siswa terhadap STEM dengan pendekatan berbasis proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Proyek ini melibatkan rancangan sistem penyiraman otomatis berbasis IoT, yang mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika secara aplikatif. Melalui media pembelajaran seperti modul berbasis proyek, video tutorial, dan panduan penggunaan komponen IoT, siswa diarahkan untuk memahami konsep keberlanjutan, meningkatkan keterampilan teknis, serta berpikir kritis dan kreatif. Proyek ini memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta berdampak pada efisiensi penggunaan air dan teknologi modern sehingga dapat memberikan solusi efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan kompetensi siswa dalam pembelajaran STEM.

REFERENSI

- Asad, M. M., Naz, A., Shaikh, A., Alrizq, M., Akram, M., & Alghamdi, A. (2024). Investigating the impact of IoT-Based smart laboratories on students' academic performance in higher education. *Universal Access in the Information Society*, 23(3), 1135-1149. <https://doi.org/10.1007/S10209-022-00944-1/TABLES/3>
- Fitrianti, E., Annur, S., & Afriantoni. (2024). Revolusi Industri 4.0: Inovasi dan Tantangan dalam Pendidikan di Indonesia. *Journal of Education and Culture*, 4(1), 28-35. <https://ejournal.indrainstitute.id/index.php/jec/article/view/860>
- Izzah, A. N., Erwandi, A. M., Sanjaya, N. A. A., Marini, A., & Yunus, M. (2024). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Inkuiiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar The Use Of Inquiry Models To Improve Students' Critical Thinking Abilities In Social Studies Learning In Element. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 8(1), 61-70. <https://doi.org/10.9644/SINDORO.V8I1.6826>
- Khasanah, R., Risdhayati, D., Pratiwi, D. S., & Rustini, T. (2024). Peluang Dan Tantangan Teknologi Dalam Pembelajaran Bagi Pendidikan Indonesia. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 4(9), 1-10. <https://doi.org/10.9644/SINDORO.V4I9.3537>
- Kinasih, D. L., Hariyanto, P. D., Nurjanah, P. W., Sa'diyah, S. N., Sari, Y. P., & Wicaksono, I. (2024). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Pemahaman Siswa Pada Materi Perubahan Wujud Benda. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(2). <https://doi.org/10.23969/JP.V9I2.16164>
- Lestari, S., & Sari, R. P. (2024). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Smp. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 2004-2011. <https://doi.org/10.31004/JRPP.V7I1.25615>

- Marzuki, O. F., Lih, E. T. Y., Abdullah, W. N. Z. Z. @, Khairuddin, N., Inai, N. H., Saad, J. B. M., & Aziz, M. H. A. (2024). Innovating Education: A Comprehensive Review of STEM Education Approaches. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(1). <https://ijarped.com/index.php/journal/article/view/597>
- Sholeh, M. I., 'Azah, N., Tasya', D. A., Sokip, Syafi'i, A., Sahri, Rosyidi, H., Arifin, Z., & Rahman, S. F. binti A. (2024). Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek (Pjbl) Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Tinta: Jurnal Ilmu Keguruan Dan Pendidikan*, 6(2), 158–176. <https://ejournal.alqolam.ac.id/index.php/jurnaltinta/article/view/1484>
- Supriyanto, D. (2024). Implementasi Teknologi Digital Untuk Peningkatan Keterampilan Digital Guru Di Sekolah Menengah. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 16232–16242. <https://doi.org/10.31004/JRPP.V7I4.37469>
- Wang, B., & Li, P. ping. (2024). Digital creativity in STEM education: the impact of digital tools and pedagogical learning models on the students' creative thinking skills development. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2155839>
- Yalçın, V. (2024). Design-Oriented Thinking in STEM education: Exploring the Impact on Preschool Children's Twenty-First-Century Skills. *Science and Education*, 33(4), 901–922. <https://doi.org/10.1007/S11191-022-00410-7/TABLES/11>
- Zhang, Q., Shi, B., Liu, Y., Liang, Z., & Qi, L. (2024). The impact of educational digitalization on the creativity of students with special needs: the role of study crafting and creative self-efficacy. *Humanities and Social Sciences Communications* 2024 11:1, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03232-w>

Peran kearifan lokal dalam proses pembelajaran IPA



Onky Paramanda Arma ^{a*}

^a Program Studi Magister Pedagogi, Universitas Muhammadiyah Malang

* Email penulis korespondensi: 15kyah@gmail.com



ABSTRAK

Pembelajaran berbasis kearifan lokal memiliki potensi besar dalam memperkaya proses belajar mengajar, khususnya dalam mata pelajaran IPA. Kearifan lokal tidak hanya merefleksikan kekayaan budaya, tetapi juga memberikan perspektif kontekstual terhadap konsep-konsep ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran kearifan lokal dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, dengan fokus pada pengintegrasian nilai-nilai budaya dan praktik lokal ke dalam proses pendidikan. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan dengan pendekatan kualitatif, di mana berbagai literatur dan sumber data dianalisis untuk menggambarkan penerapan kearifan lokal dalam pembelajaran IPA di berbagai daerah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah secara kontekstual, memperkuat keterampilan berpikir kritis, serta mengembangkan karakter siswa. Praktik seperti penggunaan cerita rakyat, pengamatan fenomena alam lokal, dan pemanfaatan etnosains menjadi contoh konkret penerapan yang efektif. Namun, terdapat beberapa tantangan dalam penerapannya, seperti kurangnya sumber daya, terbatasnya pelatihan guru, dan kurangnya materi ajar yang relevan. Kesimpulannya, kearifan lokal dapat menjadi elemen penting dalam pembelajaran IPA yang inovatif dan inklusif, khususnya di Indonesia. Dengan meningkatkan pelatihan guru dan pengembangan materi ajar berbasis budaya, pembelajaran IPA dapat menjadi lebih relevan, menarik, dan bermakna bagi siswa. Artikel ini memberikan rekomendasi untuk pengembangan model pembelajaran yang mampu mengintegrasikan kearifan lokal secara sistematis dan berkelanjutan.

Kata kunci: kearifan lokal, pembelajaran IPA, etnosains, pendidikan berbasis budaya

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran penting dalam membangun pemahaman siswa terhadap alam dan fenomena yang terjadi di sekitarnya. IPA tidak hanya bertujuan mengajarkan konsep ilmiah, tetapi juga membentuk keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Namun, tantangan yang dihadapi saat ini adalah bagaimana menghubungkan pembelajaran IPA dengan realitas lokal siswa sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah integrasi kearifan lokal ke dalam proses pembelajaran IPA (Basuki et al., 2019). Kearifan lokal mencakup nilai-nilai, pengetahuan, dan tradisi yang diwariskan secara turun-temurun dalam suatu komunitas. Nilai-nilai ini tidak hanya memperkaya materi pembelajaran tetapi juga memperkuat identitas budaya siswa. Dalam konteks pembelajaran IPA, kearifan lokal dapat berfungsi sebagai media untuk memperkenalkan konsep ilmiah melalui fenomena yang dikenal oleh siswa, seperti

pemanfaatan tanaman obat tradisional, teknik konservasi air, atau praktik-praktik agrikultur lokal (Fadli & Irwanto, 2020).

Tantangan dalam mengintegrasikan kearifan lokal ke pembelajaran IPA muncul dari kurangnya pemahaman guru terhadap potensi kearifan lokal yang ada di daerahnya. Hal ini sering kali mengakibatkan kurangnya inovasi dalam penyampaian materi yang berbasis konteks lokal (Nikat & Algiranto, 2022). Padahal, pembelajaran berbasis kearifan lokal terbukti dapat meningkatkan minat belajar siswa, keterampilan berpikir kritis, dan penguatan karakter mereka (Hikmawati, Suastra, & Pujani, 2021). Selain itu, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat menuntut pendidikan untuk tetap relevan dengan kebutuhan masyarakat modern tanpa kehilangan akar budaya. Oleh karena itu, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA juga menjadi upaya untuk menjembatani pengetahuan tradisional dengan konsep ilmiah modern (Asrorul Azizi et al., 2022).

Di Indonesia, kekayaan kearifan lokal tersebar dari Sabang hingga Merauke. Setiap daerah memiliki tradisi dan nilai budaya yang unik, yang dapat dijadikan sumber pembelajaran. Misalnya, praktik manongkah kerang di Riau yang mengajarkan siswa tentang konsep ekosistem dan keberlanjutan lingkungan, atau tradisi pengolahan terasi Madura yang mencakup proses kimia sederhana (Hadi et al., 2019; Ilhami et al., 2021). Kurikulum yang berbasis kearifan lokal juga memungkinkan terciptanya pembelajaran yang lebih personal, karena siswa diajak untuk memahami sains melalui pengalaman dan konteks yang dekat dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendekatan etnopedagogi, yang menempatkan budaya lokal sebagai pusat proses pembelajaran (Fatmi & Fauzan, 2022). Namun, pelaksanaan pembelajaran berbasis kearifan lokal sering kali terkendala oleh kurangnya bahan ajar yang relevan, dukungan kebijakan yang terbatas, dan rendahnya kesadaran akan pentingnya kearifan lokal di kalangan pendidik dan pemangku kebijakan (Jufrida et al., 2020). Oleh karena itu, diperlukan upaya kolaboratif antara pendidik, peneliti, dan masyarakat untuk mengembangkan model pembelajaran IPA yang mengintegrasikan nilai-nilai lokal secara efektif (Pamungkas et al., 2017).

Lebih jauh, pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran IPA tidak hanya memberikan dampak positif pada hasil belajar siswa, tetapi juga membentuk kesadaran ekologis dan penghormatan terhadap budaya lokal. Dalam jangka panjang, hal ini dapat mendorong terciptanya generasi yang tidak hanya cerdas secara intelektual tetapi juga memiliki kepedulian tinggi terhadap pelestarian budaya dan lingkungan (Rahmatih et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi peran kearifan lokal dalam pembelajaran IPA, dengan harapan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pendidikan yang lebih holistik dan kontekstual.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kepustakaan (library research) untuk mengeksplorasi peran kearifan lokal dalam pembelajaran IPA (Nasution, 2023). Data dikumpulkan melalui analisis literatur, termasuk artikel jurnal, buku, dan dokumen resmi yang relevan dengan topik kajian. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami bagaimana kearifan lokal di berbagai daerah diterapkan dalam pembelajaran IPA

serta mengevaluasi dampaknya terhadap proses belajar siswa. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan penekanan pada pengelompokan tema utama yang berkaitan dengan konsep, penerapan, dan tantangan integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA.

Dalam proses pengumpulan data, peneliti mengidentifikasi berbagai praktik pembelajaran berbasis kearifan lokal di Indonesia, seperti pemanfaatan etnosains, cerita rakyat, serta pemahaman lokal tentang fenomena alam (Pradoko, 2023). Kajian ini juga menggunakan pendekatan komparatif untuk melihat kesamaan dan perbedaan antara berbagai model pembelajaran yang berbasis kearifan lokal di beberapa daerah. Analisis dilakukan secara sistematis dengan menghubungkan teori pendidikan berbasis budaya dengan praktik pembelajaran IPA, sehingga memberikan gambaran yang holistik mengenai penerapan kearifan lokal.

Hasil dari kajian ini disajikan dalam bentuk narasi yang menjelaskan peran kearifan lokal dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA, keterampilan berpikir kritis, dan penguatan karakter siswa. Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi tantangan yang dihadapi guru dalam mengintegrasikan kearifan lokal, seperti keterbatasan materi ajar dan pelatihan yang relevan. Dengan pendekatan ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan model pembelajaran IPA yang berbasis pada nilai-nilai lokal dan budaya masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kearifan lokal merupakan konsep yang mengacu pada pengetahuan, nilai, dan praktik yang tumbuh dan berkembang dalam komunitas lokal sebagai hasil dari interaksi mereka dengan lingkungan alam, sosial, dan budaya. Kearifan lokal sering kali menjadi panduan dalam berbagai aspek kehidupan, seperti pengelolaan sumber daya alam, hubungan sosial, dan pendidikan. Dalam konteks pendidikan, kearifan lokal memainkan peran penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang relevan dan bermakna bagi siswa (Ade et al., 2023).

Secara etimologi, kearifan lokal berasal dari kata "kearifan" yang berarti kebijaksanaan, dan "lokal" yang merujuk pada wilayah tertentu. Oleh karena itu, kearifan lokal dapat diartikan sebagai kebijaksanaan yang berasal dari tradisi dan pengalaman masyarakat setempat. Konsep ini mencerminkan identitas budaya dan warisan intelektual yang unik bagi setiap komunitas (Agung, 2023). Kearifan lokal sering kali dianggap sebagai pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun. Pengetahuan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari sistem kepercayaan, nilai, hingga praktik budaya yang mencerminkan hubungan harmonis antara manusia dan lingkungan mereka. Dalam pembelajaran, kearifan lokal dapat menjadi sumber inspirasi untuk mendukung pengembangan karakter siswa (Fadli & Irwanto, 2020).

Berbagai studi menunjukkan bahwa kearifan lokal memiliki potensi besar dalam mendukung pendidikan yang berorientasi pada keberlanjutan. Dengan mengintegrasikan nilai-nilai lokal ke dalam kurikulum, siswa dapat lebih memahami pentingnya menjaga budaya dan lingkungan mereka (Fatmi & Fauzan, 2022). Kearifan lokal juga memiliki peran penting dalam membentuk identitas nasional. Dalam pendidikan, nilai-nilai lokal yang diajarkan kepada siswa dapat menjadi jembatan untuk mengenalkan budaya nasional secara lebih luas (Hikmawati et al., 2020). Secara filosofis, kearifan lokal menggambarkan hubungan mendalam antara manusia

dengan lingkungannya. Filosofi ini tercermin dalam berbagai praktik budaya yang mempromosikan harmoni sosial dan keberlanjutan ekosistem (Asrorul Azizi et al., 2022).

Dalam konteks globalisasi, kearifan lokal menghadapi tantangan besar. Banyak budaya lokal yang terancam punah karena pengaruh budaya asing yang dominan. Namun, dengan memasukkan elemen lokal ke dalam pendidikan, nilai-nilai tradisional dapat dilestarikan (Dipraja, 2019). Kearifan lokal juga dapat diimplementasikan dalam strategi pembelajaran berbasis etnopedagogi. Strategi ini berupaya mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks budaya lokal sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerapkan ilmu yang mereka pelajari (Ilhami et al., 2021). Nilai-nilai yang terkandung dalam kearifan lokal, seperti gotong-royong, toleransi, dan keadilan, relevan dengan pendidikan karakter. Nilai-nilai ini dapat memperkuat integritas dan moralitas siswa di tengah tantangan era digital (Basuki et al., 2019). Penggunaan kearifan lokal dalam pendidikan juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini karena siswa diajak untuk menganalisis dan mengeksplorasi hubungan antara budaya lokal dan ilmu pengetahuan modern (Mulatsih et al., 2023).

Di berbagai daerah di Indonesia, kearifan lokal telah diintegrasikan ke dalam pembelajaran, seperti penggunaan cerita rakyat untuk mengajarkan nilai moral, atau praktik lokal untuk menjelaskan konsep sains (Rahmatih et al., 2020). Selain itu, kearifan lokal juga berfungsi sebagai media pembelajaran yang menarik. Misalnya, penggunaan seni lokal dalam pengajaran dapat meningkatkan minat dan partisipasi siswa (Hadiyanti, 2021). Di Lombok, kearifan lokal digunakan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis etnosains yang menggabungkan nilai-nilai budaya dengan konsep ilmiah (Hikmawati, Suastra, Suma, et al., 2021). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat mendukung upaya pelestarian budaya lokal. Dengan mengenal dan menghargai nilai-nilai lokal, siswa dapat menjadi agen perubahan dalam masyarakat mereka (Nurrubi et al., 2022). Berbagai model pembelajaran berbasis kearifan lokal telah dikembangkan, seperti pembelajaran IPA berbasis etnosains yang mengajarkan siswa untuk memahami fenomena alam melalui perspektif lokal (Jufrida et al., 2020). Dalam pendidikan dasar, kearifan lokal sering digunakan untuk mengenalkan siswa pada identitas budaya mereka, misalnya melalui permainan tradisional atau cerita rakyat (Hasanah et al., 2023). Di sekolah menengah, kearifan lokal dapat digunakan untuk mengajarkan konsep yang lebih kompleks, seperti keberlanjutan lingkungan dan teknologi berbasis budaya lokal (Lukman et al., 2019).

Implementasi kearifan lokal juga melibatkan pengembangan bahan ajar khusus yang relevan dengan kebutuhan lokal. Hal ini memastikan bahwa siswa mendapatkan pengalaman belajar yang kontekstual (Meilana & Aslam, 2022). Pengintegrasian kearifan lokal ke dalam kurikulum membutuhkan dukungan dari berbagai pihak, termasuk guru, masyarakat, dan pemerintah. Kerja sama ini penting untuk memastikan keberhasilan implementasi (Ade et al., 2023). Sebagai bagian dari pendidikan yang inklusif, kearifan lokal juga dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dengan memberikan perspektif baru yang tidak selalu tersedia dalam materi ajar konvensional (Ramdani et al., 2021). Dengan memahami dan mengaplikasikan konsep kearifan lokal dalam pendidikan, kita tidak hanya melestarikan warisan budaya, tetapi juga membangun generasi yang lebih peka terhadap lingkungan, budaya, dan masyarakat mereka.

Integrasi Kearifan Lokal dalam Pendidikan IPA

Integrasi kearifan lokal dalam pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu upaya strategis dalam mengontekstualisasikan pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk menghubungkan pengetahuan ilmiah modern dengan budaya dan nilai-nilai lokal, sehingga pembelajaran menjadi relevan dan bermakna bagi siswa (Ade et al., 2023). Kearifan lokal adalah nilai-nilai, kebiasaan, dan praktik budaya yang berkembang dalam masyarakat tertentu, diwariskan dari generasi ke generasi. Dalam konteks pendidikan IPA, kearifan lokal dapat dimanfaatkan untuk memperkaya kurikulum dengan contoh-contoh nyata dari kehidupan sehari-hari siswa (Hikmawati et al., 2020). Pendidikan IPA bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan ilmiah. Mengintegrasikan kearifan lokal memberikan siswa kesempatan untuk belajar melalui fenomena yang mereka kenal, sehingga memudahkan pemahaman konsep-konsep ilmiah (Ramdiah et al., 2020).

Contoh implementasi kearifan lokal dalam pendidikan IPA dapat dilihat pada pembelajaran etnosains, seperti kajian fermentasi pada terasi Madura atau pemanfaatan sumber daya alam lokal sebagai bahan ajar (Hadi et al., 2019). Integrasi kearifan lokal dalam pendidikan IPA memiliki landasan filosofis yang kuat, yaitu menyatukan aspek ontologi, epistemologi, dan aksiologi dari sains dan budaya lokal (Luthfiyah & Lhobir, 2023). Etnosains sebagai pendekatan pembelajaran IPA membantu siswa memahami hubungan antara ilmu pengetahuan dan tradisi lokal. Misalnya, penelitian di Kabupaten Muaro Jambi menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang ilmu pengetahuan (Basuki et al., 2019).

Pendidikan berbasis kearifan lokal dapat menanamkan nilai-nilai karakter seperti kerja sama, tanggung jawab, dan penghargaan terhadap lingkungan (Agung, 2023). Salah satu dampak positif integrasi kearifan lokal adalah meningkatkan kepedulian siswa terhadap lingkungan. Hal ini terjadi karena siswa diajarkan tentang pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem berdasarkan praktik lokal yang berkelanjutan (Ilhami et al., 2019). Pembelajaran berbasis kearifan lokal lebih menarik bagi siswa karena terkait langsung dengan kehidupan mereka. Hal ini berdampak pada peningkatan motivasi belajar mereka (Mulatsih et al., 2023). Implementasi kearifan lokal dalam pendidikan IPA menghadapi berbagai tantangan, seperti kurangnya bahan ajar yang relevan dan keterbatasan pengetahuan guru mengenai budaya lokal (Fadli & Irwanto, 2020). Guru memegang peran penting dalam mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pembelajaran IPA. Mereka perlu dilatih untuk menggali potensi budaya lokal dan menerapkannya dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media digital berbasis kearifan lokal, seperti flipbook dan video animasi, dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA.

Kolaborasi antara sekolah dan masyarakat lokal diperlukan untuk menggali sumber daya budaya yang dapat digunakan sebagai bahan ajar. Pendekatan etnopedagogi membantu menjembatani ilmu pengetahuan dengan nilai-nilai lokal melalui pendekatan pedagogis yang sesuai. Di Lombok, pembelajaran berbasis kearifan lokal berhasil meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui pendekatan etnosains. Integrasi kearifan lokal terbukti meningkatkan kompetensi dasar siswa dalam memahami konsep-konsep IPA. Pengembangan kurikulum operasional berbasis kearifan lokal perlu dilakukan secara sistematis untuk

memastikan relevansi dan keberlanjutannya. Kurikulum Merdeka memberikan ruang yang luas bagi pengintegrasian kearifan lokal dalam pembelajaran IPA, sesuai dengan prinsip fleksibilitas dan diferensiasi. Selain ilmu pengetahuan, siswa juga memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang budaya lokal mereka, sehingga membangun rasa bangga dan identitas budaya. Kebijakan pendidikan nasional perlu mendukung integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA melalui penyediaan panduan, pelatihan guru, dan pengembangan bahan ajar.

Dengan demikian, integrasi kearifan lokal dalam pendidikan IPA adalah langkah penting untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual, relevan, dan bermakna. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap ilmu pengetahuan, tetapi juga memperkuat nilai-nilai budaya dan karakter mereka.

Etnopedagogi sebagai Pendekatan Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal

Etnopedagogi adalah pendekatan pendidikan yang menggunakan kearifan lokal sebagai dasar dan konteks dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini berupaya mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal ke dalam kurikulum agar siswa tidak hanya memahami pelajaran, tetapi juga memiliki identitas budaya yang kuat (Fatmi & Fauzan, 2022). Kearifan lokal mencakup norma, tradisi, dan praktik budaya yang diwariskan secara turun-temurun. Dalam konteks pembelajaran, kearifan lokal mampu meningkatkan relevansi materi ajar dan membangun koneksi siswa dengan lingkungan sekitar. Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dalam pembelajaran, sementara Piaget menggarisbawahi perkembangan kognitif. Integrasi kearifan lokal mendukung proses belajar dengan menyediakan konteks yang akrab bagi siswa (Agustyaningrum et al., 2022). Etnopedagogi sejalan dengan teori pembelajaran kontekstual yang menekankan pentingnya mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman nyata siswa (Hasibuan et al., 2022). Kurikulum Merdeka mendorong pengintegrasian kearifan lokal untuk memperkuat karakter siswa dan mengembangkan keterampilan abad ke-21. Penggunaan bahan ajar seperti modul dan multimedia berbasis kearifan lokal membantu memperjelas materi pembelajaran dan meningkatkan minat belajar siswa (Meilana & Aslam, 2022).

Etnopedagogi dalam pembelajaran IPA, misalnya siswa diajak memahami fenomena alam melalui perspektif lokal, seperti tradisi bercocok tanam masyarakat Lombok (Hikmawati et al., 2020). Etnopedagogi juga digunakan untuk membangun pendidikan karakter, misalnya melalui cerita rakyat yang mengandung nilai-nilai moral. Pembelajaran berbasis lokal seperti eksplorasi tradisi sate bandeng membantu siswa memahami konsep-konsep sains secara praktis dan kontekstual. Etnopedagogi memperkuat rasa bangga dan cinta siswa terhadap budaya lokal, sehingga mendorong pelestarian warisan budaya. Pembelajaran yang relevan secara kultural meningkatkan partisipasi aktif siswa dan kinerja akademik mereka (Idhayani et al., 2023). Melalui pendekatan ini, siswa diajak berpikir kritis tentang tradisi lokal dan relevansinya dalam kehidupan modern. Terdapat beberapa tantangan dalam implementasi, misalnya tidak semua sekolah memiliki akses ke materi ajar berbasis kearifan lokal atau pendidik yang kompeten dalam bidang ini. Perbedaan persepsi antara generasi muda dan tua tentang pentingnya tradisi lokal dapat menjadi hambatan (Jumriani et al., 2021).

Globalisasi menantang relevansi kearifan lokal di tengah budaya populer yang semakin mendominasi. Strategi Pengembangan yang dapat dilakukan diantaranya dengan melibatkan

tokoh adat atau komunitas lokal dalam pembelajaran dapat memberikan wawasan autentik kepada siswa. Guru perlu dilatih untuk mendesain pembelajaran yang efektif dan relevan berbasis kearifan lokal. Pengembangan modul berbasis lokal yang dapat digunakan lintas mata pelajaran sangat diperlukan (Pasaribu, 2023). Pendidikan karakter berbasis tradisi Kampung Mahmud menunjukkan keberhasilan dalam memperkuat moralitas siswa. Integrasi tradisi lokal seperti Lubuk Larangan dalam pembelajaran IPA menciptakan pemahaman mendalam tentang ekosistem. Dengan demikian, etnopedagogi menawarkan pendekatan holistik untuk pendidikan yang menghargai keberagaman budaya. Dengan dukungan yang tepat, pendekatan ini dapat menjadi pilar pendidikan yang relevan dan berkelanjutan di era modern.

Strategi Guru dalam Mengintegrasikan Kearifan Lokal

Integrasi kearifan lokal dalam pendidikan merupakan upaya untuk menghubungkan nilai-nilai budaya dengan proses pembelajaran di sekolah. Hal ini bertujuan untuk melestarikan budaya lokal sekaligus meningkatkan relevansi pendidikan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Sebagaimana diungkapkan oleh Ade et al. (2023), kurikulum berbasis kearifan lokal memungkinkan peserta didik memahami budaya lokal mereka, sekaligus menumbuhkan nilai-nilai karakter seperti gotong royong dan toleransi (Ade et al., 2023). Kearifan lokal mencerminkan nilai, norma, dan kebiasaan yang diwariskan secara turun-temurun dalam masyarakat tertentu. Dalam konteks pendidikan, integrasi ini dapat meningkatkan rasa bangga terhadap budaya lokal. Agung (2023) menyatakan bahwa pendidikan karakter berbasis kearifan lokal membantu peserta didik memahami dan menghargai warisan budaya mereka, sehingga terhindar dari pengaruh budaya asing yang negatif (Agung, 2023). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan guru adalah etnopedagogi, yaitu metode yang menjadikan budaya lokal sebagai landasan pembelajaran. Fatmi dan Fauzan (2022) menjelaskan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, sekaligus menanamkan nilai-nilai luhur budaya.

Guru dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis kearifan lokal, seperti video animasi atau modul tematik. Lukman et al. (2019) menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis budaya lokal efektif dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Contoh lain adalah komik edukasi yang mengangkat cerita rakyat atau tradisi lokal (Nur Ngazizah et al., 2021). Guru memiliki peran penting dalam memetakan potensi kearifan lokal yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran. Basuki et al. (2019) menekankan pentingnya pemetaan kompetensi dasar yang relevan dengan konteks budaya lokal untuk pembelajaran yang efektif.

Integrasi kearifan lokal tidak hanya berdampak pada akademik siswa, tetapi juga pada pembentukan karakter. Fadli dan Irwanto (2020) menyatakan bahwa pembelajaran ini menumbuhkan rasa hormat, tanggung jawab, dan kecintaan terhadap lingkungan. Guru perlu merancang evaluasi yang mencerminkan pemahaman siswa terhadap kearifan lokal. Hal ini mencakup penggunaan metode autentik, seperti proyek atau portofolio (Muhsam et al., 2021). Kebijakan pemerintah juga diperlukan untuk mendukung pengembangan kurikulum berbasis kearifan lokal. Ragil Nazar et al. (2024) menyebutkan bahwa kebijakan Kurikulum Merdeka menjadi peluang untuk memperkuat integrasi ini. Orang tua dapat berperan dalam memperkenalkan budaya lokal kepada anak-anak mereka.

Dengan demikian, integrasi kearifan lokal dalam pendidikan merupakan strategi yang efektif untuk melestarikan budaya sekaligus meningkatkan kualitas pembelajaran. Namun, keberhasilannya memerlukan dukungan berbagai pihak, termasuk guru, pemerintah, dan masyarakat. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengeksplorasi metode dan media yang paling efektif dalam mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam pendidikan. Selain itu, pelatihan berkelanjutan bagi guru harus menjadi prioritas untuk mendukung implementasi yang optimal.

Hubungan Kearifan Lokal dengan Konsep-Konsep Ilmiah Modern

Kearifan lokal merupakan suatu bentuk pengetahuan yang berkembang di dalam masyarakat dan berfungsi untuk menjaga kelangsungan hidup serta mengatur kehidupan sosial. Berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari alam hingga perilaku sosial, diatur melalui nilai-nilai yang diwariskan turun temurun. Di sisi lain, konsep-konsep ilmiah modern sering kali berkembang berdasarkan prinsip-prinsip ilmiah yang diuji melalui eksperimen dan bukti. Dalam tulisan ini, akan dibahas hubungan antara kearifan lokal dengan konsep-konsep ilmiah modern, serta bagaimana keduanya dapat saling melengkapi dalam konteks pendidikan dan pembangunan sosial. Kearifan lokal merujuk pada pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat tertentu yang berkembang seiring dengan pengalaman mereka terhadap lingkungan sekitar. Pengetahuan ini tidak hanya bersifat praktis, tetapi juga mengandung nilai-nilai moral dan etika yang membentuk cara pandang hidup masyarakat. Kearifan lokal sangat berperan dalam keberlanjutan hidup manusia dengan menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung keberagaman budaya.

Berbeda dengan kearifan lokal yang berkembang melalui pengalaman turun-temurun, konsep-konsep ilmiah modern adalah pengetahuan yang didasarkan pada metode ilmiah, seperti observasi, eksperimen, dan analisis data. Ilmu pengetahuan modern mengutamakan objektivitas dan pembuktian yang dapat direplikasi. Konsep-konsep ilmiah ini terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan pemahaman manusia terhadap alam semesta. Pendidikan yang berbasis kearifan lokal dapat memperkaya pemahaman peserta didik tentang pentingnya melestarikan budaya dan lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Ade et al. (2023) menunjukkan bahwa pendidikan yang mengintegrasikan kearifan lokal dalam kurikulum operasional dapat memperkuat karakter dan nilai kebangsaan. Pengajaran berbasis kearifan lokal dapat membentuk kesadaran sosial yang lebih kuat di kalangan siswa, sehingga mereka tidak hanya memahami teori-teori ilmiah, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Agung (2023) mengungkapkan pentingnya pendidikan karakter yang berbasis kearifan lokal di Kampung Mahmud, Bandung (Agung, 2023). Pendidikan yang menyelami nilai-nilai kearifan lokal membantu siswa untuk mengembangkan sikap sosial dan menghargai warisan budaya. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan ilmiah tidak hanya berfokus pada pengetahuan, tetapi juga pada pembentukan karakter yang dapat mengintegrasikan prinsip-prinsip lokal dalam pemecahan masalah kehidupan. Dalam bidang ilmu pengetahuan alam, kearifan lokal sering kali melibatkan pemahaman terhadap ekosistem dan keberlanjutan lingkungan. Sebagai contoh, Hadi (2019) mengungkapkan bahwa nilai-nilai kearifan lokal

dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kesadaran lingkungan siswa, seperti yang terlihat dalam pembelajaran tentang terasi Madura. Konsep-konsep ilmiah modern tentang ekosistem dapat dipadukan dengan pemahaman tradisional mengenai pelestarian alam.

Seperti halnya dalam pembelajaran IPA, kearifan lokal juga memiliki peran dalam pembelajaran matematika. Agustyaningrum et al. (2022) menekankan bahwa teori perkembangan Piaget dan Vygotsky dapat diintegrasikan dengan kearifan lokal dalam pengajaran matematika di sekolah dasar. Kearifan lokal memberikan pendekatan yang lebih dekat dengan kehidupan siswa, sehingga mereka lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang diajarkan. Dalam pembelajaran IPA, penerapan pendekatan etnosains yang berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap fenomena alam. Ginting et al. (2024) menyebutkan bahwa materi pembelajaran IPA yang mengintegrasikan kearifan lokal dapat membantu siswa untuk lebih peka terhadap lingkungan sekitar. Selain itu, metode ini dapat memperkuat hubungan antara teori ilmiah modern dan praktik sehari-hari dalam kehidupan masyarakat. Pengembangan sains berbasis kearifan lokal menawarkan perspektif baru dalam pendekatan pendidikan. Azizi et al. (2022) menjelaskan bahwa filsafat pendidikan yang berfokus pada kearifan lokal dapat mendukung pengembangan sains yang lebih berkelanjutan dan aplikatif. Kearifan lokal memberikan konteks sosial dan budaya yang sangat penting dalam pemecahan masalah berbasis sains.

Dengan kemajuan teknologi, kearifan lokal dapat diintegrasikan dalam pembelajaran daring menggunakan media berbasis teknologi. Hadiyanti (2021) menyebutkan bahwa penggunaan modul pembelajaran IPA digital berbasis flipbook dapat memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif dan mengintegrasikan kearifan lokal. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi sarana untuk menghubungkan pengetahuan tradisional dan ilmiah modern. Pendidikan yang berbasis kearifan lokal memiliki kontribusi yang besar dalam pembentukan karakter siswa. Agung (2023) menyebutkan bahwa nilai-nilai kearifan lokal, seperti gotong royong dan saling menghormati, dapat membentuk karakter siswa yang lebih baik. Ini memberikan gambaran bahwa pendidikan karakter tidak hanya mengandalkan teori-teori ilmiah, tetapi juga nilai-nilai tradisional yang mendalam.

Kearifan lokal juga berperan penting dalam mitigasi bencana alam. Maknun (2015) menunjukkan bahwa pembelajaran mitigasi bencana berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya menjaga lingkungan dan mempersiapkan diri terhadap bencana. Dalam konteks ini, kearifan lokal mengajarkan cara-cara praktis dan berkelanjutan untuk menghadapi bencana. Kearifan lokal dapat menjadi sumber inovasi dalam pengembangan materi dan metode pembelajaran IPA. Kholidah et al. (2023) menunjukkan bahwa mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang nilai-nilai budaya dan keberagaman alam. Inovasi pembelajaran ini tidak hanya mengajarkan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga menghargai keberagaman dan kekayaan budaya lokal.

Kearifan lokal juga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika, terutama dalam mengembangkan pemahaman tentang pola dan struktur. Seperti yang dijelaskan oleh Agustyaningrum et al. (2022), integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep abstrak melalui contoh nyata yang

mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Hikmawati et al. (2020) menjelaskan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pembelajaran yang mengintegrasikan etnosains memungkinkan siswa untuk mempertanyakan dan menganalisis fenomena alam berdasarkan pengetahuan ilmiah dan tradisional, sehingga mereka dapat melihat masalah dari berbagai perspektif.

Pengembangan media pembelajaran yang berbasis kearifan lokal dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Puspasari et al. (2019) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis etnosains dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman siswa tentang sains. Media ini tidak hanya berfokus pada teori ilmiah, tetapi juga mengajarkan siswa untuk menghargai warisan budaya mereka. Dalam dunia yang semakin global, pendidikan berbasis kearifan lokal dapat memperkuat pemahaman tentang keberagaman budaya. Fadli dan Irwanto (2020) menyebutkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan pemecahan masalah siswa dalam konteks multikultural. Ini menunjukkan bahwa sains dan teknologi dapat dipelajari dengan lebih kontekstual dan sesuai dengan nilai-nilai budaya setempat.

Dengan demikian, kearifan lokal dan konsep-konsep ilmiah modern bukanlah dua hal yang terpisah. Sebaliknya, keduanya dapat saling melengkapi dalam pendidikan dan pengembangan masyarakat. Dengan mengintegrasikan kearifan lokal dalam pendidikan ilmiah, kita dapat membentuk generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga memiliki kepedulian sosial dan lingkungan yang tinggi. Kearifan lokal memberikan dimensi humanistik dalam ilmu pengetahuan yang sangat penting dalam menghadapi tantangan global masa depan.

Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal

Pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal memiliki peran yang sangat penting dalam proses pendidikan, terutama dalam membentuk karakter dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap budaya serta nilai-nilai lokal yang ada di sekitarnya. Dalam konteks Indonesia, kearifan lokal merujuk pada pengetahuan, kebijakan, dan praktik-praktik yang sudah ada dalam masyarakat adat dan yang diwariskan secara turun-temurun. Penerapan kearifan lokal dalam bahan ajar memberikan kontribusi yang signifikan dalam pembelajaran yang lebih relevan dan kontekstual, serta membantu siswa untuk lebih menghargai keberagaman budaya bangsa. Menurut Ade et al. (2023), pendidikan berbasis kearifan lokal mampu menghubungkan nilai-nilai tradisional dengan pengetahuan ilmiah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas pendidikan di masyarakat. Dalam hal ini, materi pembelajaran tidak hanya berfokus pada teori-teori yang didasarkan pada buku teks, tetapi juga mempertimbangkan kearifan lokal yang ada di sekitar siswa. Pendekatan ini memadukan pendidikan formal dengan tradisi yang telah berkembang di masyarakat, sehingga siswa dapat belajar dari pengalaman nyata yang ada di lingkungan mereka.

Bahan ajar berbasis kearifan lokal dapat berupa modul, buku teks, media pembelajaran, dan berbagai alat bantu lain yang disesuaikan dengan karakteristik budaya lokal masing-masing daerah. Misalnya, dalam pembelajaran IPA, konsep-konsep yang diajarkan dapat dikaitkan dengan etnosains yang menggambarkan hubungan manusia dengan alam secara tradisional. Basuki et al. (2019) menjelaskan bahwa penggunaan kearifan lokal dalam

pembelajaran IPA dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai lingkungan hidup, yang merupakan bagian penting dalam pendidikan sains. Salah satu contoh penerapan kearifan lokal adalah dalam pembelajaran mengenai cara-cara tradisional dalam bertani atau berburu, yang sudah menjadi bagian dari kehidupan masyarakat tertentu. Ilmu yang terkandung dalam praktik-praktik tersebut dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk mengajarkan siswa mengenai keberagaman cara pandang terhadap alam. Kearifan lokal ini tidak hanya memberikan pengetahuan praktis, tetapi juga memperkenalkan nilai-nilai budaya yang dapat membentuk karakter siswa, seperti rasa hormat terhadap alam dan sesama.

Pentingnya pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga terlihat dalam konteks pengajaran pendidikan karakter. Agung (2023) menyatakan bahwa pendidikan karakter yang berbasis kearifan lokal dapat memperkuat rasa kebersamaan dan kepedulian terhadap sesama. Misalnya, pengajaran tentang adat istiadat yang berkaitan dengan gotong royong atau saling membantu dalam kehidupan sehari-hari dapat dijadikan sebagai dasar dalam mengembangkan sikap sosial yang positif pada siswa. Selain itu, dalam pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal, proses pembelajaran juga dapat menggunakan pendekatan-pendekatan yang lebih kontekstual, seperti etnopedagogi. Pendekatan ini bertujuan untuk memperkenalkan konsep-konsep ilmiah dengan cara yang lebih mudah dipahami oleh siswa melalui konteks budaya lokal mereka. Fatmi dan Fauzan (2022) menjelaskan bahwa pendekatan etnopedagogi memungkinkan siswa untuk belajar dari pengalaman langsung dan memahami pengetahuan lokal yang berkaitan dengan kehidupan mereka.

Bahan ajar berbasis kearifan lokal juga dapat mencakup berbagai aspek lainnya, seperti aspek sosial, ekonomi, dan politik yang ada dalam masyarakat. Sebagai contoh, dalam pembelajaran sejarah, materi yang diajarkan dapat mencakup kisah-kisah sejarah lokal yang penting bagi perkembangan suatu daerah. Hal ini dapat memperkaya wawasan siswa dan memberikan mereka pemahaman yang lebih luas mengenai peran mereka dalam melestarikan budaya lokal. Penerapan kearifan lokal dalam bahan ajar juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Hikmawati et al. (2021) menambahkan bahwa melalui pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal, siswa diajak untuk berpikir secara lebih mendalam dan kritis terhadap masalah-masalah yang dihadapi masyarakat. Misalnya, dalam pembelajaran matematika, siswa dapat mempelajari pola-pola tradisional yang ada dalam masyarakat setempat, seperti pola pada kerajinan tangan atau arsitektur lokal, yang dapat dijadikan contoh dalam memecahkan masalah matematika.

Seiring dengan perkembangan teknologi, bahan ajar berbasis kearifan lokal juga dapat dikembangkan dalam format digital. Hadiyanti (2021) menyatakan bahwa modul pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat disajikan dalam bentuk digital, seperti video atau aplikasi pembelajaran, yang memungkinkan siswa untuk mengakses materi pembelajaran di mana saja dan kapan saja. Hal ini sangat relevan dengan kebutuhan zaman yang semakin mengandalkan teknologi dalam proses pembelajaran. Namun, pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga memiliki tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utamanya adalah bagaimana mengintegrasikan kearifan lokal dalam kurikulum yang lebih luas tanpa mengurangi substansi materi yang sudah ada. Oleh karena itu, perlu adanya kolaborasi antara pendidik, masyarakat, dan pemerintah untuk memastikan bahwa bahan ajar yang

dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pendidikan dan tidak bertentangan dengan standar nasional.

Kurikulum pendidikan yang berbasis kearifan lokal juga dapat membantu meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya melestarikan budaya dan tradisi mereka. Hal ini sejalan dengan upaya pemerintah dalam mengembangkan kurikulum merdeka yang lebih fleksibel dan kontekstual. Dalam hal ini, integrasi kearifan lokal dapat membantu menciptakan pembelajaran yang lebih relevan dan bermakna bagi siswa. Kearifan lokal juga dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengajarkan nilai-nilai moral dan etika kepada siswa. Misalnya, melalui pembelajaran mengenai kebiasaan-kebiasaan baik yang ada dalam masyarakat lokal, seperti sikap jujur, disiplin, dan kerja keras, siswa dapat belajar untuk mengaplikasikan nilai-nilai tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Agustyaningrum et al. (2022) menekankan pentingnya pengajaran nilai-nilai moral dalam pendidikan, yang dapat dilakukan dengan memasukkan nilai-nilai kearifan lokal dalam bahan ajar.

Integrasi kearifan lokal dalam bahan ajar juga dapat berkontribusi pada peningkatan hasil belajar siswa. Ramdani et al. (2021) menyatakan bahwa siswa yang belajar dengan pendekatan berbasis kearifan lokal cenderung memiliki keterampilan yang lebih baik dalam memecahkan masalah, karena mereka diberi kesempatan untuk melihat hubungan antara pengetahuan yang mereka peroleh dengan kehidupan sehari-hari mereka. Hal ini dapat mempercepat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Selain itu, bahan ajar berbasis kearifan lokal juga dapat membantu meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. Melalui pembelajaran yang berbasis pada etnosains, siswa dapat memahami hubungan antara budaya lokal dan lingkungan alam mereka. Hal ini dapat membentuk karakter siswa yang peduli terhadap kelestarian lingkungan hidup, yang sangat penting untuk keberlanjutan hidup di masa depan.

Pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga dapat memperkaya sumber daya pendidikan di Indonesia. Dengan mengangkat budaya lokal yang ada di setiap daerah, bahan ajar ini tidak hanya menjadi relevan bagi siswa setempat, tetapi juga dapat menjadi referensi bagi siswa dari daerah lain untuk lebih memahami keberagaman budaya Indonesia. Maka, pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal dapat menjadi upaya untuk menjaga dan melestarikan warisan budaya bangsa. Dalam rangka meningkatkan efektivitas penggunaan bahan ajar berbasis kearifan lokal, perlu dilakukan pelatihan bagi para pendidik agar mereka dapat memahami dan mengimplementasikan materi tersebut dengan tepat. Fadli dan Irwanto (2020) mengungkapkan pentingnya pelatihan kepada guru dalam menggunakan model pembelajaran yang berbasis kearifan lokal, agar mereka dapat memanfaatkan potensi lokal dalam pembelajaran secara maksimal.

Keberhasilan pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga sangat bergantung pada keterlibatan masyarakat. Masyarakat lokal dapat menjadi sumber utama dalam pengumpulan dan pengembangan materi yang berkaitan dengan kearifan lokal, sehingga bahan ajar yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan nilai-nilai yang ada di masyarakat. Oleh karena itu, penting untuk membangun kemitraan antara sekolah, masyarakat, dan lembaga-lembaga pendidikan dalam rangka menciptakan bahan ajar yang berkualitas dan relevan. Dalam kesimpulannya, pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal bukan hanya sekedar

mengajarkan pengetahuan tentang budaya, tetapi juga sebagai alat untuk membentuk karakter siswa dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap nilai-nilai lokal yang ada di sekitarnya. Dengan pengembangan yang tepat, bahan ajar ini dapat menjadi sarana yang efektif dalam mewujudkan pendidikan yang lebih bermakna dan kontekstual.

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal terhadap Hasil Belajar

Pembelajaran berbasis kearifan lokal adalah pendekatan yang memanfaatkan nilai, tradisi, dan pengetahuan lokal dalam proses belajar mengajar. Konsep ini mengintegrasikan aspek budaya lokal ke dalam kurikulum untuk menciptakan proses pendidikan yang lebih relevan dan kontekstual. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa dengan memperkenalkan mereka pada nilai-nilai kearifan lokal yang sudah ada dalam masyarakat mereka. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, baik dari sisi akademik maupun karakter mereka. Kearifan lokal merujuk pada pengetahuan, nilai, dan praktik yang berkembang dalam masyarakat lokal yang diwariskan turun-temurun. Menurut Ade et al. (2023), kearifan lokal dapat mencakup berbagai aspek, mulai dari etika, norma, sampai dengan cara-cara hidup yang diwariskan secara generasi. Dalam konteks pendidikan, kearifan lokal dapat dimanfaatkan sebagai sumber pembelajaran yang memperkaya pengalaman belajar siswa.

Pembelajaran berbasis kearifan lokal berfokus pada penggunaan nilai-nilai dan pengetahuan lokal dalam kegiatan belajar mengajar. Basuki et al. (2019) menekankan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA, misalnya, dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada siswa mengenai lingkungan sekitar mereka dan bagaimana pengetahuan lokal tersebut dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis kearifan lokal memiliki peran yang sangat penting dalam pendidikan, karena dapat menghubungkan siswa dengan budaya dan tradisi mereka. Hal ini membantu siswa untuk merasa lebih terhubung dengan materi yang diajarkan. Kholidah et al. (2023) menyatakan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan nilai-nilai budaya lokal dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar, sehingga berdampak positif pada hasil belajar mereka.

Dalam konteks Kurikulum Merdeka, integrasi kearifan lokal menjadi semakin relevan. Hasanah et al. (2023) mengungkapkan bahwa pengintegrasian nilai-nilai lokal dalam kurikulum dapat menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan sesuai dengan kebutuhan siswa. Hal ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menguasai pengetahuan akademik, tetapi juga memahami dan menghargai budaya lokal mereka. Teori perkembangan Piaget dan Vygotsky memberikan dasar yang kuat untuk menerapkan pembelajaran berbasis kearifan lokal. Agustyaningrum et al. (2022) menyatakan bahwa teori Piaget menekankan pada pentingnya pengalaman langsung dalam proses pembelajaran, yang sangat sejalan dengan pendekatan berbasis kearifan lokal. Sementara itu, Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan konteks budaya dalam perkembangan kognitif, yang membuat kearifan lokal menjadi media yang efektif dalam mendukung pembelajaran. Salah satu bidang yang efektif dalam penerapan kearifan lokal adalah pembelajaran IPA. Hadi et al. (2019) menyatakan bahwa pembelajaran IPA yang mengintegrasikan kearifan lokal dapat meningkatkan pemahaman

siswa tentang konsep-konsep ilmiah. Misalnya, konsep ekosistem dapat dipelajari melalui kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya alam, seperti yang dilakukan oleh masyarakat adat.

Selain meningkatkan pemahaman akademik, pembelajaran berbasis kearifan lokal juga berperan dalam pengembangan karakter siswa. Agung (2023) menyebutkan bahwa nilai-nilai kearifan lokal, seperti gotong royong, penghormatan terhadap alam, dan kebijaksanaan, dapat membantu membentuk karakter siswa yang lebih baik, yang pada akhirnya berkontribusi pada pembentukan masyarakat yang lebih berbudaya. Salah satu hasil belajar yang dapat ditingkatkan melalui pembelajaran berbasis kearifan lokal adalah keterampilan berpikir kritis siswa. Hikmawati et al. (2020) menjelaskan bahwa dengan memanfaatkan pengetahuan lokal dalam pembelajaran, siswa dilatih untuk berpikir lebih kritis dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan budaya dan lingkungan mereka. Hal ini dapat mengembangkan kemampuan mereka untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi dengan lebih baik. Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang positif terkait pembelajaran berbasis kearifan lokal. Kainama et al. (2023) dalam penelitiannya di SD Inpres 48 Ambon, menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari sisi akademik maupun keterampilan praktis. Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa.

Pembelajaran berbasis kearifan lokal membantu siswa lebih memahami budaya mereka sendiri. Fatmi dan Fauzan (2022) menjelaskan bahwa melalui pendekatan ini, siswa dapat belajar tentang nilai-nilai budaya yang ada dalam masyarakat mereka, seperti adat istiadat, bahasa, dan tradisi, yang memperkaya pemahaman mereka tentang identitas budaya mereka. Pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat diterapkan melalui berbagai strategi, salah satunya adalah penggunaan media yang berbasis budaya lokal. Puji Ayurachmawati et al. (2022) menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran seperti komik dan video yang mengangkat tema kearifan lokal dapat meningkatkan daya tarik materi pembelajaran dan mempermudah pemahaman siswa. Di tingkat sekolah dasar, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran dapat dimulai dengan mengangkat topik-topik yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Jufrida et al. (2020) menunjukkan bahwa integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar dapat meningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa.

Dalam pembelajaran sains, kearifan lokal dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar. Ramdani et al. (2021) menunjukkan bahwa penggunaan materi berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah. Pembelajaran berbasis kearifan lokal sangat erat kaitannya dengan pembelajaran kontekstual. Hasibuan et al. (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran yang mengaitkan pengetahuan akademik dengan konteks lokal akan lebih mudah dipahami oleh siswa, karena mereka dapat melihat relevansi materi pelajaran dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hasil belajar siswa yang meningkat merupakan salah satu dampak positif dari pembelajaran berbasis kearifan lokal. Ramdiah et al. (2020) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis kearifan lokal dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah, berpikir analitis, dan memahami konsep-konsep yang sulit dengan lebih mudah.

Peran guru dalam pembelajaran berbasis kearifan lokal sangat penting. Guru tidak hanya berfungsi sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai fasilitator yang membantu siswa memahami dan mengaplikasikan pengetahuan lokal dalam kehidupan sehari-hari. Nikat dan Algiranto (2022) menekankan bahwa guru perlu mengembangkan kompetensi untuk mengintegrasikan kearifan lokal dalam pembelajaran dengan efektif. Meskipun memiliki banyak manfaat, penerapan pembelajaran berbasis kearifan lokal juga menghadapi berbagai tantangan. Ginting et al. (2024) mencatat bahwa salah satu tantangan terbesar adalah kurangnya pemahaman dan keterampilan guru dalam mengintegrasikan kearifan lokal ke dalam kurikulum yang ada. Pembelajaran berbasis etnosains dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam mengintegrasikan kearifan lokal. Ilhami et al. (2021) menjelaskan bahwa etnosains, yaitu ilmu yang berkembang dalam masyarakat berdasarkan kearifan lokal, dapat membantu siswa untuk lebih memahami konsep-konsep sains yang relevan dengan kehidupan mereka.

Pembelajaran berbasis kearifan lokal harus dilakukan secara berkelanjutan agar dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Dengan demikian, pembelajaran berbasis kearifan lokal memberikan dampak positif dalam peningkatan hasil belajar siswa, baik dari sisi akademik maupun pembentukan karakter. Meskipun terdapat tantangan dalam penerapannya, pendekatan ini sangat bermanfaat untuk menciptakan pembelajaran yang relevan dan kontekstual, serta meningkatkan kesadaran siswa tentang pentingnya melestarikan dan menghargai kearifan lokal dalam kehidupan sehari-hari.

Tantangan dan Hambatan dalam Implementasi Kearifan Lokal

Kearifan lokal sebagai elemen budaya memiliki peran penting dalam pengembangan pendidikan dan pembangunan masyarakat. Namun, implementasi kearifan lokal sering kali menghadapi berbagai tantangan dan hambatan, terutama dalam konteks modernisasi dan globalisasi (Ade et al., 2023). Artikel ini membahas berbagai tantangan tersebut berdasarkan kajian literatur dan penelitian terkini. Salah satu hambatan utama adalah pemahaman yang beragam terhadap konsep kearifan lokal. Setiap daerah memiliki perspektif dan interpretasi yang berbeda, sehingga sulit untuk menemukan pendekatan universal (Agung, 2023). Kebijakan pendidikan sering kali belum sepenuhnya mendukung integrasi kearifan lokal dalam kurikulum. Ade et al. (2023) mencatat bahwa dalam pengembangan kurikulum operasional, masih terdapat kesenjangan antara kebijakan nasional dan kebutuhan lokal.

Implementasi kearifan lokal membutuhkan sumber daya manusia dan material yang memadai. Namun, banyak lembaga pendidikan terutama di daerah terpencil, menghadapi keterbatasan dalam hal ini (Hadiyanti, 2021). Globalisasi membawa pengaruh budaya asing yang sering kali menggeser nilai-nilai lokal. Generasi muda cenderung lebih tertarik pada budaya global daripada budaya lokal (Fadli & Irwanto, 2020). Sebagian besar kurikulum pendidikan belum sepenuhnya mengintegrasikan kearifan lokal sebagai bagian dari pembelajaran. Hasanah et al. (2023) menunjukkan bahwa meskipun ada upaya integrasi, implementasinya masih sporadis. Guru sering kali belum mendapatkan pelatihan khusus untuk mengimplementasikan kearifan lokal dalam pengajaran mereka (Hikmawati et al., 2020).

Dalam beberapa kasus, masyarakat lokal menunjukkan resistensi terhadap upaya formalisasi kearifan lokal ke dalam sistem pendidikan, terutama jika dianggap tidak relevan dengan kebutuhan modern (Fatmi & Fauzan, 2022). Perubahan pola hidup masyarakat akibat urbanisasi sering kali menghilangkan ruang bagi praktik-praktik budaya lokal, sehingga sulit untuk melibatkan kearifan lokal dalam kehidupan sehari-hari (Idhayani et al., 2023). Pengetahuan tentang kearifan lokal sering kali bersifat terfragmentasi dan tidak terdokumentasi dengan baik, sehingga sulit untuk diakses oleh generasi muda. Partisipasi komunitas lokal dalam mendukung integrasi kearifan lokal dalam pendidikan sering kali rendah. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran akan pentingnya kearifan lokal.

Informasi tentang kearifan lokal tidak merata, terutama di daerah terpencil, sehingga menciptakan kesenjangan dalam implementasi (Parmin, 2015). Banyak pihak lebih memprioritaskan nilai ekonomi dari kearifan lokal, seperti melalui pariwisata, dibandingkan nilai pendidikan dan budaya (Maknun, 2015). Ketergantungan pada teknologi modern sering kali mengesampingkan praktik-praktik tradisional yang berakar pada kearifan lokal (Hikmawati, Suastra, Suma, et al., 2021). Penelitian tentang kearifan lokal dalam konteks pendidikan dan pembangunan masih minim, sehingga sulit untuk mengembangkan model implementasi yang efektif (Lukman et al., 2019). Integrasi kearifan lokal sering kali hanya terbatas pada bidang tertentu, seperti seni atau budaya, tanpa menyentuh bidang lainnya seperti sains dan teknologi.

Pengaruh ideologi eksternal, seperti kapitalisme dan sekularisme, dapat mengikis nilai-nilai kearifan lokal yang berbasis spiritualitas dan moralitas. Kearifan lokal sebagai bagian dari pendidikan karakter sering kali tidak diterapkan secara konsisten dalam sistem pendidikan formal (Agung, 2023). Keterbatasan dana menjadi hambatan besar dalam upaya dokumentasi dan pelestarian kearifan lokal (Basuki et al., 2019). Regulasi yang tidak fleksibel sering kali menghambat kreativitas dalam mengimplementasikan kearifan lokal di berbagai sektor (Hadi et al., 2019). Untuk mengatasi tantangan dan hambatan ini, diperlukan sinergi antara pemerintah, lembaga pendidikan, dan komunitas lokal. Peningkatan pelatihan guru, dokumentasi pengetahuan lokal, serta integrasi lintas disiplin adalah beberapa langkah penting yang dapat diambil untuk memastikan keberlanjutan kearifan lokal dalam pendidikan dan masyarakat secara luas.

Peran Kolaborasi Antara Guru, Peneliti, dan Masyarakat dalam Pendidikan Berbasis Kearifan Lokal

Kolaborasi antara guru, peneliti, dan masyarakat memiliki peran penting dalam pengembangan pendidikan berbasis kearifan lokal. Hal ini dapat meningkatkan relevansi kurikulum terhadap kebutuhan masyarakat serta memberikan wawasan yang lebih kontekstual kepada siswa, sebagaimana diungkapkan oleh Ade et al. (2023). Guru adalah pelaksana utama pendidikan di lapangan. Sebagai penghubung langsung dengan siswa, mereka memiliki peran vital dalam menerjemahkan teori ke dalam praktik pengajaran. Dalam pembelajaran berbasis kearifan lokal, guru dapat menjadi fasilitator yang memperkenalkan budaya lokal kepada siswa (Fadli & Irwanto, 2020). Peneliti berkontribusi melalui penyediaan kerangka teoretis dan pengembangan model pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh

Ginting et al. (2024) menunjukkan bahwa materi pembelajaran berbasis kearifan lokal mampu meningkatkan minat belajar siswa.

Masyarakat sebagai sumber kearifan lokal memiliki peran sentral dalam menyediakan bahan ajar autentik. Hadi et al. (2019) menggarisbawahi pentingnya peran masyarakat dalam menyediakan konteks budaya untuk pembelajaran IPA. Kolaborasi ketiga pihak ini dapat membangun sinergi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pendidikan. Penelitian oleh Basuki et al. (2019) menyoroti bahwa integrasi kearifan lokal dalam pendidikan membantu siswa memahami identitas budaya mereka. Guru dapat memanfaatkan hasil penelitian untuk menciptakan metode pembelajaran inovatif. Sebagai contoh, model pembelajaran berbasis ethnoscience mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Hikmawati, Suastha, Suma, et al., 2021). Keterlibatan masyarakat juga mendukung pengembangan materi ajar yang sesuai dengan kebutuhan lokal. Idhayani et al. (2023) mencatat bahwa pendekatan ini mampu memperkaya pembelajaran anak usia dini dengan nilai-nilai budaya.

Peneliti memainkan peran penting dalam mengevaluasi efektivitas pendekatan berbasis kearifan lokal. Fatmi & Fauzan (2022) menyatakan bahwa pendekatan etnopedagogi mampu memperkuat karakter siswa. Kolaborasi ini dapat mendorong inovasi dalam pendidikan. Fadli (2021) menunjukkan bahwa metode penelitian kualitatif memungkinkan eksplorasi mendalam tentang potensi kearifan lokal dalam pembelajaran. Dalam konteks pembelajaran IPA, masyarakat dapat menjadi sumber utama untuk pengintegrasian budaya lokal. Penelitian oleh Hadiyanti (2021) menunjukkan pentingnya modul pembelajaran berbasis budaya untuk pembelajaran daring. Guru yang bekerja sama dengan masyarakat dapat mengembangkan bahan ajar berbasis budaya lokal yang relevan, seperti penggunaan sate bandeng dalam pembelajaran IPA (Kholidah et al., 2023).

Penerapan model pembelajaran berbasis kearifan lokal juga membantu mengembangkan kesadaran sosial budaya siswa. Marlina et al. (2024) menyoroti efektivitas media pembelajaran berbasis TPACK dalam hal ini. Keterlibatan peneliti memungkinkan analisis mendalam terhadap potensi kearifan lokal. Studi oleh Nurrubi et al. (2022) menyoroti nilai etnosains dalam membangun literasi lingkungan siswa. Kerja sama ini juga memperkuat pendidikan karakter. Agung (2023) menyatakan bahwa kearifan lokal mampu membentuk karakter siswa melalui pemahaman nilai-nilai budaya. Guru, dengan dukungan masyarakat, dapat memperkenalkan berbagai aspek budaya lokal sebagai bagian dari kurikulum. Oktavianti & Ratnasari (2018) menekankan pentingnya pendekatan etnopedagogi dalam pengajaran di sekolah dasar.

Kolaborasi ini juga dapat menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif. Nikat & Algiranto (2022) menemukan bahwa asesmen berbasis kearifan lokal meningkatkan kompetensi pedagogik guru IPA. Pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal juga membantu siswa memahami nilai-nilai budaya dengan lebih baik. Meilana & Aslam (2022) menyatakan bahwa bahan ajar tematik berbasis kearifan lokal efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Dalam konteks pendidikan sains, kearifan lokal dapat digunakan untuk menjelaskan konsep-konsep ilmiah secara lebih mudah dimengerti. Ilhami et al. (2021) menunjukkan relevansi pembelajaran berbasis budaya lokal dalam pengajaran IPA. Peneliti

juga dapat membantu guru mengidentifikasi potensi lokal yang dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran.

Kolaborasi yang erat ini juga meningkatkan kapasitas guru. Studi oleh Muhsam et al. (2021) menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Guru dapat memanfaatkan teknologi untuk menyampaikan materi berbasis budaya. Indrawan & Mahendra (2021) menyoroti pentingnya e-learning yang terintegrasi dengan kearifan lokal. Peneliti juga dapat membantu mengevaluasi keberhasilan kolaborasi ini. Hasanah et al. (2023) menyoroti bahwa evaluasi berbasis budaya lokal dapat memaksimalkan pemahaman siswa. Masyarakat dapat menjadi mentor bagi siswa dalam memahami budaya lokal. Studi oleh Dipraja (2019) menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masyarakat meningkatkan keterlibatan siswa.

Kolaborasi ini juga relevan dalam menghadapi tantangan globalisasi. Dengan demikian, kolaborasi antara guru, peneliti, dan masyarakat adalah kunci keberhasilan pendidikan berbasis kearifan lokal. Dengan pendekatan ini, pendidikan tidak hanya mencerdaskan tetapi juga membangun karakter siswa yang berakar pada nilai-nilai budaya mereka.

KESIMPULAN

Integrasi kearifan lokal dalam pendidikan memiliki peran penting dalam mengembangkan kurikulum yang lebih kontekstual dan relevan dengan kehidupan masyarakat setempat. Kearifan lokal, yang mencakup pengetahuan tradisional serta nilai-nilai budaya, dapat diterapkan dalam berbagai bidang pembelajaran, seperti IPA, matematika, dan pendidikan karakter. Melalui pendekatan berbasis kearifan lokal, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan akademik, tetapi juga memperdalam pemahaman mereka terhadap budaya dan lingkungan sekitar. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan etnosains dan pembelajaran berbasis kearifan lokal di berbagai daerah mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah serta membentuk karakter yang lebih baik.

Hanya saja, meskipun terdapat banyak manfaat, integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran tidak tanpa tantangan. Beberapa hambatan utama yang dihadapi adalah keterbatasan sumber daya, baik dalam hal materi ajar yang berbasis kearifan lokal maupun pelatihan guru yang belum memadai. Seiring dengan adanya kesenjangan antara kurikulum nasional dan pengetahuan lokal, integrasi keduanya memerlukan upaya kolaboratif dari berbagai pihak, termasuk pemerintah, masyarakat, dan lembaga pendidikan. Oleh karena itu, pengembangan kurikulum yang inklusif dan berbasis pada nilai-nilai lokal perlu diupayakan lebih serius.

Sebagai solusi, pelatihan guru dan pengembangan materi ajar berbasis kearifan lokal menjadi langkah krusial yang harus dilakukan. Melalui pelatihan yang berkelanjutan, guru dapat lebih efektif dalam mengintegrasikan nilai-nilai lokal dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, pendidikan berbasis kearifan lokal dapat menjadi landasan untuk menciptakan generasi yang cerdas, berkarakter, dan memiliki kedekatan dengan budaya serta alam sekitar. Melalui dukungan yang tepat, kearifan lokal tidak hanya dapat dipertahankan tetapi juga dijadikan alat untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

REFERENSI

- Ade, Pujiastuti, E., Maemuna, S., Pendidikan, D., & Cirebon, K. (2023). Penyusunan Kurikulum Operasional Pendidikan Kesetaraan Berbasis Kearifan Lokal pada PKBM. *Jurnal Kewarganegaraan*, 7(2), 1966–1982.
- Agung, B. (2023). Pendidikan Karakter Berbasis Kearifan Lokal (Local Wisdom) di Kampung Mahmud Cigondewah Bandung. *Ma'rifah: Jurnal Pendidikan Agama Islam Dan Peradaban*, 2(1), 35. <https://doi.org/10.54801/ijed.v2i1.173>
- Agustyaningrum, N., Pradanti, P., & Yuliana. (2022). Teori Perkembangan Piaget dan Vygotsky : Bagaimana Implikasinya dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar? *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 5(1), 568–582. <https://doi.org/10.30606/absis.v5i1.1440>
- Asrorul Azizi, Rindu Rahmatiah, Muhammad Sarjan, Hamidi Hamidi, Mulia Rasyidi, Muh. Zaini Hasanul Muttaqin, Agus Muliadi, Yusran Khery, Iswari Fauzi, Muhammad Yamin, Bakhtiar Ardiansyah, & Sudirman Sudirman. (2022). Filsafat Pendidikan Dalam Pengembangan Sains Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Hukum, Politik Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 126–134. <https://doi.org/10.55606/jhpis.v1i3.543>
- Basuki, F. R., Kurniawan, W., Jufrida, J., & Kurniawan, D. A. (2019). Pemetaan Kompetensi Dasar Dan Integrasi Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran IPA SMP di Kabupaten Muaro Jambi. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 301. <https://doi.org/10.32332/d.v1i2.1767>
- Dipraja, M. K. (2019). *Menangkap Makna dalam Dinamika Pendidikan* (Guapedia (ed.)). Guapedia.
- Fadli, A., & Irwanto. (2020). The Effect Of Local Wisdom-Based ELSII Learning Model On The Problem Solving And Communication Skills Of Pre-Service Islamic Teachers. *International Journal of Instruction*, 13(1), 731–746. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13147a>
- Fatmi, N., & Fauzan, F. (2022). Kajian Pendekatan Etnopedagogi Dalam Pendidikan Melalui Kearifan Lokal Aceh. *Al-Madaris Jurnal Pendidikan Dan Studi Keislaman*, 3(2), 31–41. <https://doi.org/10.47887/amd.v3i2.98>
- Hadi, W. P., Sari, F. P., Sugiarto, A., Mawaddah, W., & Arifin, S. (2019). Terasi Madura: Kajian Etnosains Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal Dan Karakter Siswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 10(1), 45. <https://doi.org/10.20527/quantum.v10i1.5877>
- Hadiyanti, A. H. D. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Digital Berbasis Flipbook Untuk Pembelajaran Daring di Sekolah Dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 4(2), 284–291. <https://doi.org/10.31949/jee.v4i2.3344>
- Hasanah, A., Amelia, C. R., Salsabila, H., Agustin, R. D., Setyawati, R. C., Elifas, L., & Marini, A. (2023). Pengintegrasian Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran IPAS: Upaya Memaksimalkan Pemahaman Siswa Tentang Budaya Lokal. *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 3(1), 89. <http://www.nber.org/papers/w16019>
- Hasibuan, L., Jailani, S., Susrianto, D., Zahrah, H., JM, J., Khairan, Mahputriono, Nurmadiyah, Sujono, Supriadi, Wahab, W. A., & Yusraini. (2022). *Administrasi & Supervisi Pendidikan Islam* (Supriadi, H. Zahrah, Sujono, & Yusraini (eds.)). Karya Mandiri Bersama. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Hikmawati, Suastra, I. W., & Pujani, N. M. (2020). Ethnoscience-Based Science Learning Model to Develop Critical Thinking Ability and Local Cultural Concern for Junior High School Students in Lombok. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 60–66. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.530>
- Hikmawati, Suastra, I. W., Suma, K., Sudiatmika, A. A. I. A. R., & Rohani. (2021). Effect of Problem-

- Based Learning Integrated Local Wisdom on Student Hots and Scientific Attitude. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 233-239. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.1118>
- Hikmawati, Suastra, & Pujani. (2021). Local Wisdom In Lombok Island With The Potential Of Ethnoscience For The Development Of Learning Models In Junior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1816(1), 0-12. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1816/1/012105>
- Idhayani, N., Nurlina, N., Risnajayanti, R., Salma, S., Halima, H., & Bahera, B. (2023). Inovasi Pembelajaran Anak Usia Dini : Pendekatan Kearifan Lokal Dalam Praktik Manajemen. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(6), 7453-7463. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i6.5624>
- Ilhami, A., Diniya, D., Susilawati, S., Ramadhan, C. F., & Sugianto, R. (2021). Analisis Kearifan Lokal Manongkah Kerang di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau sebagai Sumber Belajar IPA Berbasis Etnosains. *Sosial Budaya*, 18(1), 20. <https://doi.org/10.24014/sb.v18i1.12723>
- Ilhami, A., Riandi, R., & Sriyati, S. (2019). Implementation Of Science Learning With Local Wisdom Approach Toward Environmental Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 0-5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022030>
- Jufrida, J., Basuki, F. R., & Destinanda, A. (2020). Analisis Dan Integrasi Kearifan Local Lubuk Larangan Tantang Sakti Dalam Pembelajaran Sains. *EduFisika*, 5(01), 32-38. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.9583>
- Jumriani, J., Mutiani, M., Putra, M. A. H., Syaharuddin, S., & Abbas, E. W. (2021). The Urgency of Local Wisdom Content in Social Studies Learning: Literature Review. *The Innovation of Social Studies Journal*, 2(2), 103. <https://doi.org/10.20527/iis.v2i2.3076>
- Kholidah, L. N., Sholeh Hidayat, Jamaludin, U., Mukti, S., & Leksono. (2023). Kajian Etnosains Dalam Pembelajaran IPA Untuk Menumbuhkan Nilai Kearifan Lokal dan Karakter Siswa SD Melalui Sate Bandeng (Chanos Chanos). *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 8(2), 2548-6950.
- Lukman, A., Hayati, D. K., & Hakim, N. (2019). Pengembangan Video Animasi Berbasis Kearifan Lokal pada Pembelajaran IPA Kelas V di Sekolah Dasar. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(2), 153. <https://doi.org/10.32332/elementary.v5i2.1750>
- Luthfiyah, L., & Lhobir, A. (2023). Ontologi , Epistemologi dan Aksiologi Filsafat Pendidikan. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3249-3254. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i5.6150>
- Maknun, J. (2015). Pembelajaran Mitigasi Bencana Berorientasi Kearifan Lokal pada Pelajaran IPA di Sekolah Menengah Kejuruan. *Atikan*, 5(2), 143. <https://journals.mindamas.com/index.php/atikan/article/view/741>
- Meilana, S. F., & Aslam, A. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Tematik Berbasis Kearifan Lokal di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5605-5613. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.2815>
- Muhsam, J., Hasyida, S., Uslan, & Aiman, U. (2021). Implementation of Contextual Teaching and Learning and Authentic Assessments to the Science (IPA) Learning Outcomes of 4th Grade Students of Primary Schools (SD) in Kota Kupang. *Journal of Education Research and Evaluation*, 5(3), 380-390. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JERE/article/view/32338>
- Mulatsih, D., Yamtinah, S., & Matsuri, M. (2023). Use of Lokal Wisdom-Based Media To Improve Critical Thinking. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 7987-7992. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.3989>
- Nasution, A. F. (2023). Metode Penelitian Kualitatif. In H. M. Albina (Ed.), *Sustainability (Switzerland)*. Harfa Creative.

- http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Nikat, R. F., & Algiranto, A. (2022). Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Pedagogik Guru IPA melalui Pendampingan Asesmen Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Abdira)*, 2(3), 1–10. <https://doi.org/10.31004/abdira.v2i3.161>
- Nur Ngazizah, Rahmawati, R., & Oktaviani, D. L. (2021). Pengembangan Media Komik Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Tematik Terpadu. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 8(2), 147–154.
- Nurrubi, H. M., Nurfadilah, V. A., & Latip, A. (2022). Kearifan Lokal Nyaneut : Perspektif Etnosains dan Kaitannya dengan Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 16(2), 623. <https://doi.org/10.52434/jpu.v16i2.2022>
- Pamungkas, A., Subali, B., & Linuwih, S. (2017). Implementasi Model Pembelajaran IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), 118. <https://doi.org/10.21831/jipi.v3i2.14562>
- Parmin, P. (2015). Potensi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran IPA di SMP Parmin. *Pendidikan Biologi, Pendidikan Geografi, Pendidikan Sains PKLH – FKIP UNS*, 278–282.
- Pasaribu, L. (2023). Pengembangan Modul IPA Materi Gaya Terintegrasi Kearifan Lokal Berburu Menggunakan Busur Panah Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV SD Inpres Timika III. *Jurnal Nakula : Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 1(5), 140–150.
- Pradoko, A. M. S. (2023). *Paradigma Metode Penelitian Kualitatif* (Keenam, Vol. 148). UNY Press.
- Rahmatih, A. N., Maulyda, M. A., & Syazali, M. (2020). Refleksi Nilai Kearifan Lokal (Local Wisdom) dalam Pembelajaran Sains Sekolah Dasar: Literature Review. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(2), 151–156. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i2.1663>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Gunawan, Fahrurrozi, M., & Yustiqvar, M. (2021). Analysis Of Students' Critical Thinking Skills In Terms Of Gender Using Science Teaching Materials Based On The 5e Learning Cycle Integrated With Local Wisdom. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(2), 187–199. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i2.29956>
- Ramdiah, S., Abidinsyah, A., Royani, M., Husamah, H., & Fauzi, A. (2020). South Kalimantan Local Wisdom-Based Biology Learning Model. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 639–653. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.639>

Kesiapan guru sekolah menengah dalam mengimplementasikan STEM pada Kurikulum Merdeka di Jawa Tengah



Tutut Widiyaningsih^{a*}, Eriza Putri Ayu Ning Tias^b, Endang Setyaningsih^c

^a Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

^b Mahasiswa Pascasarjana Biologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

^c Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta

* Email penulis korespondensi: tututwidiya12@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Penerapan pendidikan STEM di sekolah menengah seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan. Guru seringkali merasa kurang percaya diri dalam mengintegrasikan keempat komponen STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner kepada guru-guru biologi, fisika, matematika, dan IPA di sekolah menengah. Kuesioner terdiri dari 3 aspek yang diukur, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Sampel dalam penelitian ini adalah 33 guru di sekolah menengah. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS ver.26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (mean= 3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa, tingkat kesiapan kognitif guru tinggi tetapi masih perlu ditingkatkan dari aspek psikomotorik dan afektif, guru siap untuk menerapkan pendidikan STEM di kurikulum merdeka.

Kata kunci: kebijakan pendidikan nasional, kurikulum sekolah, riset pendidikan, sekolah menengah, STEM

PENDAHULUAN

Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin penting dalam konteks pendidikan abad 21 di Indonesia, terutama untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global yang kompleks. Walaupun sebenarnya STEM dalam dunia pendidikan tidak memiliki sejarah yang panjang, tetapi STEM telah membantu siswa belajar lintas bidang yang diteliti oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat (Li *et al.*, 2020). STEM telah banyak diperkenalkan di sejumlah negara untuk meningkatkan pemahaman STEM (Permanasari *et al.*, 2021) dengan tujuan pendudukannya memiliki kemampuan multidimensi menghadapi tantangan kehidupan modern (Radloff & Guzey, 2016).

Sekarang, di beberapa negara termasuk Indonesia tren mengenalkan dan mengimplementasikan pendidikan STEM untuk murid-murid mulai dari pendidikan anak usia dini hingga mahasiswa (Nugroho *et al.*, 2019). Pelaksanaan STEM di berbagai negara jelas berbeda-beda, di Taiwan STEM diintegrasikan dengan kurikulum pembelajaran dengan siswa sebagai fokus dalam kegiatan pembelajaran (Nguyen *et al.*, 2023; Lou *et al.*, 2011). Berbeda dengan Malaysia, pemerintahnya langsung mengubah regulasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan STEM dengan memaksimalkan pelatihan guru, meningkatkan kurikulum hingga menggunakan metode pembelajaran yang terintegrasi (Mahmud *et al.*, 2018). Di Australia menerapkan strategi nasional demi mengembangkan pendidikan STEM di sekolah-sekolah mulai dari tahun 2016 (Murphy *et al.*, 2018; Nugroho *et al.*, 2019).

Integrasi disiplin ilmu ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep sains, tetapi juga mendorong penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Chanifudin & Nuriyati, 2020; Priyanda *et al.*, 2024). Namun, kesiapan guru dalam menerapkan pendekatan ini menjadi faktor krusial. Dimana guru memiliki peran sentral dalam keberhasilan suatu proses pembelajaran (Sopian, 2016). Kualitas pembelajaran STEM sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola kelas, merancang kegiatan pembelajaran yang menarik, dan mengintegrasikan keempat komponen STEM secara efektif (Nur & Nugraha, 2023).

Penerapan pendidikan STEM di sekolah menengah seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan. Guru seringkali merasa kurang percaya diri dalam mengintegrasikan keempat komponen STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) dalam pembelajaran (Mulyani, 2019). Kurangnya pengetahuan pedagogi terkait pembelajaran STEM, keterbatasan sarana dan prasarana, serta kurangnya waktu yang dialokasikan untuk persiapan pembelajaran menjadi kendala utama (Ismail *et al.*, 2019). Selain itu, kurikulum yang masih terkotak-kotak juga menyulitkan guru untuk menerapkan pendekatan STEM yang holistik (Nurbaya *et al.*, 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa banyak guru di sekolah menengah belum sepenuhnya siap untuk mengimplementasikan pembelajaran STEM, baik dari segi sikap, kognisi, maupun perilaku (Sari, 2017). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kesiapan guru dalam menerapkan pendidikan STEM masih menjadi tantangan di banyak negara. Penelitian ini akan melanjutkan studi tersebut dengan fokus pada konteks pendidikan di Indonesia, khususnya pada tingkat sekolah menengah. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia.

Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi dan meningkatkan kesiapan guru agar pembelajaran STEM dapat diterapkan secara efektif di kelas. Guru memiliki peran sentral dalam keberhasilan suatu proses pembelajaran. Kualitas pembelajaran STEM sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola kelas, merancang kegiatan pembelajaran yang menarik, dan mengintegrasikan keempat komponen STEM secara efektif. Penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan guru dalam melaksanakan pembelajaran STEM, seperti pengetahuan pedagogik, penguasaan materi, dan dukungan dari sekolah. Penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan guru

dalam melaksanakan pembelajaran STEM, seperti pengetahuan pedagogik, penguasaan materi, dan dukungan dari sekolah.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian cross sectional design untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia. Jenis penelitian ini digunakan untuk menganalisis data dengan menggambarkan data yang telah dikumpulkan apa adanya (Arikunto, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah guru-guru biologi, fisika, matematika, dan IPA yang berada diseluruh sekolah menengah di Indonesia. Sampel dalam penelitian ini melibatkan 33 responden dari sekolah menengah yang terdiri dari guru-guru biologi, fisika, matematika dan IPA yang ada di provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Jambi, dan Jawa Barat. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner dengan skala likert 5 poin (1= sangat tidak setuju; 2= tidak setuju; 3= netral; 4= Setuju; dan 5= Sangat setuju), yang mana pernyataan pada kuesioner ini berfokus pada indikator kesiapan guru pada penerapan STEM yang terdiri dari aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek perilaku (Abdullah *et al.*, 2017). Analisis statistik deskriptif dengan menggunakan software SPSS. Interpretasi data dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis Skor Rata-Rata Kesiapan Guru dalam Penerapan STEM

| Skor Rata-Rata | Kategori |
|----------------|----------|
| 1.00 - 2.33 | Rendah |
| 2.34 - 3.67 | Sedang |
| 3.68 - 5.00 | Tinggi |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan penelitian dengan membagikan kuesioner ke 33 responden dari guru sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas dari berbagai mata pelajaran STEM di Jawa Tengah. Tabel 2 menunjukkan penyebaran responden berdasarkan jenis kelamin, lama mengajar, riwayat pendidikan, dan mata pelajaran yang diampu, serta tipe sekolah mengajar. Terdapat sebanyak 21,1% (7) guru adalah laki-laki dan sebagian besar perempuan yakni 78,8% (26).

Sementara itu, untuk distribusi lainnya yaitu lama mengajar kebanyakan adalah guru baru atau kurang dari 1-2 tahun mengajar yaitu sebanyak 57,6% (19), lalu >3 tahun sebanyak 9,1% (3), dengan pengalaman 5-10 tahun sebanyak 12,1 (4) dan lebih dari 15 tahun adalah 21,2 (7). Kemudian riwayat pendidikan kebanyakan masih sarjana (S1) sebanyak 93,3 (31) dan baru 6,1% (2) yang sudah bergelar magister (S2). Berdasarkan distribusi mata pelajaran STEM yang diampu yaitu terdapat 48,5% (16) adalah biologi, lalu ada fisika sebanyak 6,1 (2), kimia dan matematika masing-masing terdapat 3% (1) serta IPA sebanyak 39,4% (13). Terakhir distribusi responden didasarkan pada tempat mengajar guru yaitu sebanyak 48,5% adalah guru di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sebanyak 51,5% (17) adalah Sekolah Menengah Atas (SMA).

Tabel 2. Distribusi Responden

| Distribusi Responden | | Jumlah responden | Percentase (%) |
|----------------------------|--------------------------------|------------------|----------------|
| Jenis Kelamin | Laki-laki | 7 | 21,2 |
| | Perempuan | 26 | 78,8 |
| Lama Mengajar | <1-2 Tahun | 19 | 57,6 |
| | >3 Tahun | 3 | 9,1 |
| | 5-10 Tahun | 4 | 12,1 |
| | >15 Tahun | 7 | 21,2 |
| Riwayat Pendidikan | Sarjana | 31 | 93,3 |
| | Magister | 2 | 6,1 |
| Mata Pelajaran yang diampu | Biologi | 16 | 48,5 |
| | Fisika | 2 | 6,1 |
| | Kimia | 1 | 3 |
| | Matematika | 1 | 3 |
| | IPA | 13 | 39,4 |
| Tipe Sekolah Mengajar | Sekolah Menengah Pertama (SMP) | 16 | 48,5 |
| | Sekolah Menengah Atas (SMA) | 17 | 51,5 |

Selanjutnya, analisa terhadap hasil tanggapan responden terhadap kuesioner yang telah dibagikan terkait kesiapan guru sekolah menengah dalam menerapkan pendidikan STEM berdasarkan 3 aspek utamanya yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Temuan penelitian ini menunjukkan ketiga aspek menunjukkan tingkatan sedang-tinggi (Tabel 2, 3, dan 4). Kategori paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (mean= 3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM.

Tabel 3. Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Kognitif

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|--|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 1 | Memahami tujuan penerapan pendidikan STEM yang disusun dalam kurikulum oleh KEMENDIKBUD RISTEK, bagaimana pendapat Anda? | 0 | 1 | 7 | 16 | 9 | 4,00 | Tinggi |

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|--|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 2 | Mengerti peran guru dalam implementasi pendidikan STEM di sekolah, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 7 | 14 | 12 | 4,12 | Tinggi |
| 3 | Memahami kurikulum pendidikan STEM yang telah direncanakan, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 8 | 17 | 7 | 3,90 | Tinggi |
| 4 | Memahami kurikulum STEM yang sedang dikembangkan, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 7 | 17 | 8 | 3,96 | Tinggi |
| 5 | Memahami cakupan kurikulum pendidikan STEM yang direncanakan, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 8 | 18 | 6 | 3,87 | Tinggi |
| 6 | Menerapkan pendekatan pengajaran STEM dalam T&L yang mana melibatkan penerapan praktik STEM untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 6 | 16 | 10 | 4,06 | Tinggi |
| 7 | Bertanggung jawab dalam memastikan bahwa siswa mampu menjelajahi lingkungan sekitarnya dengan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata dalam upaya menanamkan praktik STEM, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 3 | 16 | 13 | 4,24 | Tinggi |
| 8 | Bertanggung jawab untuk memastikan bahwa proses pendidikan STEM T&L yang berpusat pada siswa mampu menghasilkan pengalaman belajar yang bermakna, bagaimana menurut Anda? | 0 | 2 | 8 | 10 | 13 | 4,03 | Tinggi |
| 9 | Bertanggung jawab untuk memastikan bahwa proses pendidikan STEM T&L yang berpusat pada siswa mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, bagaimana menurut Anda? | 0 | 2 | 5 | 12 | 14 | 4,15 | Tinggi |
| 10 | Membutuhkan banyak waktu untuk mencari ide-ide yang efektif sebelum menerapkan T&L integrasi pendidikan STEM di kelas | 0 | 2 | 5 | 17 | 9 | 4,06 | Tinggi |

Tabel 4. Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Afektif

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|---|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 1 | Merasa senang saat menerapkan pendekatan STEM dalam T&L di kelas, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 6 | 16 | 10 | 4,06 | Tinggi |
| 2 | Merasa senang dengan adanya penerapan pendidikan STEM karena dapat membantu guru dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 9 | 14 | 10 | 4,03 | Tinggi |
| 3 | Dengan adanya implementasi STEM dapat meningkatkan komunikasi dua arah antara siswa dan guru, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 6 | 17 | 10 | 4,12 | Tinggi |
| 4 | Merasa nyaman karena dapat menerapkan pendekatan STEM dengan cara yang sistematis dan terorganisir, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 8 | 18 | 7 | 3,96 | Tinggi |

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|--|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 5 | Merasa sangat antusias dengan adanya pengimplementasian STEM di kelas karena dapat memungkinkan Anda untuk mengetahui pemahaman siswa tentang pengetahuan, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 9 | 16 | 8 | 3,96 | Tinggi |
| 6 | Tidak merasa terbebani dengan banyaknya elemen yang terdapat dalam pendidikan STEM yang harus dikaitkan dengan konteks dunia nyata, bagaimana menurut Anda? | 0 | 6 | 8 | 14 | 5 | 3,54 | Sedang |
| 7 | Tidak merasa kecewa dengan adanya implementasi STEM meskipun hal tersebut membuat Anda lebih sulit dalam menyelesaikan silabus, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 13 | 16 | 3 | 3,63 | Sedang |
| 8 | Terdapat perbedaan tingkat penguasaan siswa di mana hal tersebut tidak membuat Anda kesulitan dalam menerapkan STEM dikelas, bagaimana menurut Anda? | 0 | 3 | 11 | 16 | 3 | 3,57 | Sedang |
| 9 | Tidak menemukan kesulitan dalam menerapkan STEM di kelas, bagaimana menurut Anda? | 2 | 9 | 10 | 10 | 2 | 3,09 | Sedang |
| 10 | Tidak merasa tertekan dengan beban pekerjaan yang bertambah, bagaimana menurut Anda? | 0 | 6 | 9 | 16 | 2 | 3,42 | Sedang |

Tabel 5. Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Psikomotorik

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|--|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 1 | Mengikuti jadwal yang telah ditetapkan oleh KEMDIKBUD dalam mengimplementasikan pendidikan STEM, bagaimana menurut Anda? | 0 | 3 | 9 | 20 | 1 | 3,57 | Sedang |
| 2 | Adanya pendekatan STEM membuat Anda dapat menyiapkan materi yang mampu menarik perhatian siswa di kelas, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 6 | 19 | 8 | 4,06 | Tinggi |
| 3 | Siap mengikuti kursus untuk meningkatkan keterampilan dalam pengimplementasian STEM, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 0 | 14 | 18 | 4,48 | Tinggi |
| 4 | Selalu menganalisis pencapaian siswa dalam pendidikan STEM untuk dilakukan tindakan lebih lanjut, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 8 | 18 | 7 | 3,96 | Tinggi |
| 5 | Dalam memantau kemajuan siswa di kelas diperlukan usaha yang lebih keras lagi, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 6 | 17 | 10 | 4,12 | Tinggi |
| 6 | Tidak menemukan kesulitan dalam mengendalikan siswa selama T&L STEM di kelas, bagaimana menurut Anda? | 1 | 9 | 14 | 8 | 1 | 2,96 | Sedang |
| 7 | Memiliki cukup waktu untuk menerapkan pendidikan STEM meskipun banyak silabus yang harus dipelajari, bagaimana menurut Anda? | 1 | 5 | 10 | 14 | 3 | 3,39 | Sedang |
| 8 | Melakukan persiapan yang cukup sebelum menerapkan STEM dikelas, bagaimana menurut Anda? | 0 | 0 | 8 | 18 | 7 | 3,96 | Tinggi |

| No | Item | STS | TS | Netral | S | ST | Mean | Level |
|----|---|-----|----|--------|----|----|------|--------|
| 9 | Merasa yakin untuk mengimplementasikan STEM di kelas, bagaimana menurut Anda? | 0 | 1 | 7 | 21 | 4 | 3,84 | Tinggi |

PEMBAHASAN

Seiring dengan semakin meluasnya pendidikan STEM, aspek guru menjadi sangat penting, terutama membangun kesiapan guru dalam pendidikan STEM (El-Deghaidy *et al.*, 2017) dan melatih guru (Margot & Kettler, 2019). Kesiapan guru memiliki hubungan yang kuat dengan peningkatan siswa (Lynch *et al.*, 2017) karena dapat membantu proses pembelajaran siswa (Baharuldin *et al.*, 2019). Oleh karena itu, kesiapan guru dalam implementasi STEM menjadi salah satu hal penting yang perlu dikaji lebih dalam lagi.

Berdasarkan hasil analisis data dari ketiga aspek yang diukur, yaitu aspek kognitif, afektif, psikomotorik diperoleh hasil bahwa kesiapan guru dalam implementasi STEM di sekolah menengah untuk aspek kognitif berada dalam kategori yang tinggi (4,04), dibandingkan dengan aspek psikomotorik (3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abdullah (2017), dari hasil implementasi STEM di Malaysia menunjukkan bahwa kesiapan guru dari aspek kognitif lebih tinggi dibandingkan dengan aspek afektif dan psikomotorik. Di mana guru memiliki pengetahuan dasar yang baik tentang STEM, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian, dari 10 item pernyataan yang diajukan memiliki rata-rata yang berada dalam level tinggi (3,87 - 4,24). Ini menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman teoritis yang lebih baik mengenai konsep STEM tetapi guru belum dapat secara optimal dalam menerapkan STEM.

Kesiapan afektif guru untuk implementasi STEM merupakan aspek penting yang berpengaruh terhadap kemampuan guru dalam mengintegrasikan pendidikan STEM secara efektif di kelas. Hasil penelitian Wu *et al.*, (2022), menunjukkan bahwa kesiapan emosional guru secara langsung memiliki pengaruh terhadap niat guru untuk menerapkan pendidikan STEM. Dari hasil analisis diperoleh bahwa dari ketiga aspek yang diukur, aspek afektif berada dalam urutan keseluruhan rata-rata yang paling rendah (3,79). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zheng & Tse, (2021), bahwa aspek afektif memiliki kesiapan terendah di antara aspek kognitif, afektif, dan perilaku dari kesiapan guru untuk pendidikan STEM. Rendahnya kesiapan guru dalam aspek afektif ini menunjukkan bahwa meskipun guru mungkin memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk implementasi STEM, guru kurang percaya diri untuk mempraktekkannya secara efektif, di mana aspek afektif ini terdiri dari kepercayaan diri, sikap, dan kesiapan emosional guru (Abdullah *et al.*, 2017). Selain itu, kurangnya pengalaman dalam melakukan pembelajaran STEM, tantangan dalam pedagogis dan manajemen waktu. Pandemi COVID-19 juga telah melemahkan kemungkinan penerapan STEM yang semakin mempengaruhi kepercayaan diri guru (Sulaeman *et al.*, 2022).

Sedangkan, pada aspek psikomotorik diperoleh rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM sebesar 3,81, di mana hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan aspek kognitif. Hasil penelitian Sulaeman *et al.*, (2022), menyatakan bahwa guru membutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi kemungkinan implementasi STEM dalam berbagai kurikulum fisika, seperti gerak, listrik, dan

fluida. Di mana hal ini menunjukkan bahwa keterampilan psikomotorik yang terkait dengan melakukan eksperimen dan demonstrasi relevan dengan kesiapan guru. Selain itu, hasil dari pernyataan kuesioner nomor 1, 6, dan 7 berada dalam kategori yang sedang (3,57; 2,96 dan 3,39) di mana hasil tersebut mengindikasikan bahwa terdapat tantangan yang dihadapi oleh guru dalam mengimplementasikan STEM. Di mana guru memiliki banyak beban administrasi yang harus diselesaikan, antara lain rencana pelajaran, silabus, proses evaluasi, dan lainnya, dimana dalam mengimplementasikan STEM ke dalam proses pembelajaran dibutuhkan banyak persiapan, dan untuk beberapa guru, persiapan yang lama akan membuat guru mengalami stress (Astuti *et al.*, 2023).

Kesiapan pengetahuan guru dalam STEM sudah memungkinkan untuk mengimplementasikan di pembelajaran. Namun, dalam penelitian Diana & Turmudi, (2021) mengungkapkan terhalangnya pengimplementasian STEM dalam pembelajaran disebabkan karena fasilitas dan ketersediaan waktu. Dengan demikian, untuk mendorong implementasi STEM dapat terjadi dalam pembelajaran diharapkan pemerintah memberikan dukungan akan hal ini mengingat STEM sangat perlu diimplementasikan dalam pembelajaran siswa. Serta, diharapkan penelitian seperti ini dapat dilakukan untuk guru-guru di pedalaman dan juga diadakan pelatihan lebih intensif agar pelaksanaan STEM di Indonesia dapat merata dan terwujudnya pendidikan berkualitas.

KESIMPULAN

Kesiapan guru di sekolah menengah berdasarkan dari hasil rata-rata keseluruhan paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa, tingkat kesiapan kognitif guru tinggi tetapi masih perlu ditingkatkan dari aspek psikomotorik dan afektif, guru siap untuk menerapkan pendidikan STEM di kurikulum merdeka.

REFERENSI

- Abdullah, H. A., Raja, H. S. R. H., Sharifah, N. S. A. R., Mohd, H. H., Umar, H. A. K., & Juhaazren, J. (2017). Technology, engineering and mathematics (STEM) education from the cognitive, affective and behavioural aspects. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), December*, 6–12.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Astuti, F. K., Ellianawati, E., Masturi, M., Wiyanto, W., & Sumarni, W. (2023). Central java teachers' perspective on science, technology, engineering and mathematics (STEM) Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 12(1), 74-81.
- Baharuldin, Z., Jamaluddin, S., Shahril, M., Shaharom, N., Mohammed, S., & Zaid, R. (2019). The role of teacher readiness as a mediator in the development of ict competency in pahang primary school. *Journal of Educational Research and Indigenous Studies*, 2(2), 1–15.
- Chanifudin, C., & Nuriyati, T. (2020). Integrasi sains dan islam dalam pembelajaran. *Asatiza*, 1(2), 212–229.

- Diana, N., & Turmudi, T. (2021). Kesiapan guru dalam mengembangkan modul berbasis STEM untuk mendukung pembelajaran di abad 21. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 1-8.
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M., & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: Views from in-service science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2459-2484.
- Ismail, M. H., Salleh, M. F. M., & Nasir, N. A. M. (2019). The issues and challenges in empowering STEM on science teachers in Malaysian secondary schools. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(13), 430-444.
- Li, Y., Wang, K., & Xiao, Y. (2020). Penelitian dan tren dalam pendidikan STEM: tinjauan sistematis publikasi jurnal. *IJ STEM*, 7(11).
- Lynch, D., Smith, R., Provost, S., Yeigh, T., & Turner, D. (2017). The correlation between "teacher readiness" and student learning improvement. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 3(1), 1-12.
- Mahmud, S. N. ., Nasri, N. ., Samsudin, M. A., & Halim, L. (2018). Science teacher education in Malaysia: challenges and way forward. *Asia-Pacific Science Education*, 4(1), 1-12.
- Margot, K. ., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *Nternational Journal of STEM Education*, 6(1), 1-16.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industri. In *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana. 4.0.*, 2(1), 453-460.
- Nguyen, V. H., Cheng, P. H., Chien, Y. H., & Chang, C. Y. (2023). The scientist's ways in national science curricula: A comparative study between Taiwan and Vietnam. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(11), 2355.
- Nugroho, O., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Pergerakan pendidikan batang di Indonesia: Perspektif Guru IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 417-425.
- Nur, N., & Nugraha, M. S. (2023). Implementasi model pembelajaran steam dalam meningkatkan kreativitas peserta didik di ra al-manshuriyah kota sukabumi. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73-93.
- Nurbaya, N., Listiani, H., Ningrum, D. C., Nurlela, L., Kau, M. S., Buhungo, M. R., & Kania, N. (2024). Strategi belajar mengajar berbasis steam (science, technology, engineering, arts, and mathematics). *EDUPEDIA Publisher*, 1-209.
- Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. (2021). Pendidikan stem di indonesia: perspektif guru dan siswa ipa. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(1), 7-16.
- Sari, R. H. (2017). Pengaruh implementasi pembelajaran STEM terhadap persepsi, sikap, dan kreativitas siswa. In *Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 471.
- Sopian, A. (2016). Tugas, peran, dan fungsi guru dalam pendidikan. *Raudhah Proud To Be Professionals: Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88-97.
- Sulaeman, N., Efwinda, S., & Putra, P. D. A. (2022). Teacher readiness in STEM education: Voices of Indonesian Physics teachers. *JOTSE*, 12(1), 68-82.
- Wu, P., Yang, L., Hu, X., Li, B., Liu, Q., Wang, Y., & Huang, J. (2022). How k12 teachers' readiness influences their intention to implement STEM education: Exploratory Study Based on Decomposed Theory of Planned Behavior. *Applied Sciences*, 12(23), 11989.
- Zheng, D., & Tse, A. W. C. (2021). The readiness of shenzhen primary science teachers using problem-based learning to implement STEM education. *IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)*, 1(1), 1-6.

Implementasi nilai-nilai demokrasi dalam pembentukan karakter siswa di SMA 11 Muaro Jambi



Muhammad Rafi Putra ^{a*}

^a Pendidikan Fisika, Universitas Jambi

* m.rafiputra090206@gmail.com



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi nilai-nilai demokrasi dalam pembentukan karakter siswa di SMA 11 Muaro Jambi. Penerapan nilai-nilai demokrasi dalam pendidikan karakter menjadi sangat penting mengingat tantangan global yang semakin kompleks dan kebutuhan untuk mempersiapkan generasi muda yang memiliki karakter demokratis. Penelitian menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Subjek dari penelitian ini adalah, guru, dan siswa di SMA 11 Muaro Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi nilai-nilai demokrasi dalam pendidikan karakter dilakukan melalui berbagai kegiatan, baik dalam pembelajaran formal maupun kegiatan ekstrakurikuler. Integrasi nilai-nilai demokrasi dalam pembelajaran dilakukan melalui diskusi kelompok, debat, simulasi pemilihan ketua kelas, dan proyek kolaboratif. Kegiatan OSIS dan ekstrakurikuler lainnya juga berperan penting dalam memberikan pengalaman praktis tentang berdemokrasi. Penelitian menemukan bahwa siswa yang aktif dalam kegiatan demokratis menunjukkan perkembangan karakter positif seperti toleransi, tanggung jawab, kepemimpinan, dan kemampuan bermusyawarah. Namun, masih terdapat beberapa tantangan dalam implementasi seperti keterbatasan waktu, variasi pemahaman guru tentang integrasi nilai demokrasi, dan perbedaan latar belakang sosial budaya siswa. Penelitian ini merekomendasikan perlunya penguatan program pelatihan guru, pengembangan modul pembelajaran terintegrasi, dan penciptaan lingkungan sekolah yang lebih demokratis untuk mendukung pembentukan karakter siswa.

Kata kunci: Demokrasi, pendidikan karakter, nilai-nilai demokrasi, pembentukan karakter

PENDAHULUAN

Pendidikan karakter merupakan aspek fundamental dalam membentuk generasi muda yang tidak hanya cerdas secara akademis, tetapi juga memiliki integritas moral yang kuat. Pendidikan karakter menjadi kunci dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan global yang semakin kompleks (Sudrajat, 2020). Dalam konteks pendidikan modern, nilai-nilai demokrasi menjadi elemen penting dalam pembentukan karakter siswa. Implementasi nilai-nilai demokrasi di lingkungan sekolah dapat mendorong terbentuknya sikap toleransi, menghargai perbedaan, dan kemampuan berpartisipasi aktif dalam kehidupan bermasyarakat (Widiatmaka, 2021).

SMA Negeri 11 Muaro Jambi, sebagai institusi pendidikan menengah, memiliki peran strategis dalam mengembangkan karakter peserta didik melalui implementasi nilai-nilai demokrasi. Sekolah menengah atas merupakan fase kritis dalam pembentukan karakter dan pemahaman nilai-nilai demokrasi (Nurmala, 2020).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh urgensi untuk menganalisis bagaimana nilai-nilai demokrasi diimplementasikan dalam pembentukan karakter siswa di tingkat sekolah menengah atas. Masih terdapat kesenjangan antara konsep ideal pendidikan karakter berbasis nilai demokrasi dengan praktik implementasinya di lapangan (Hartono, 2022).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis implementasi nilai-nilai demokrasi dalam pembentukan karakter siswa di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Hal ini menjadi penting mengingat, keberhasilan implementasi nilai-nilai demokrasi di sekolah dapat menjadi fondasi bagi terbentuknya masyarakat yang demokratis di masa depan (Putri, 2021).

Penelitian ini memiliki signifikansi dalam memberikan kontribusi terhadap pengembangan model pendidikan karakter berbasis nilai-nilai demokrasi. Diperlukan kajian mendalam tentang praktik-praktik terbaik dalam mengintegrasikan nilai-nilai demokrasi ke dalam sistem pendidikan karakter di sekolah (Pratama, 2023).

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang konsep demokrasi dan pendidikan karakter di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dengan salah satu guru fisika di SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Penelitian kualitatif sangat sesuai untuk mengeksplorasi dan memahami fenomena sosial secara mendalam (Creswell, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru-guru SMA Negeri 11 Muaro Jambi, menunjukkan bahwa tujuan utama implementasi pendidikan karakter adalah membentuk individu yang memiliki nilai moral, etika, dan sosial yang kuat. Pentingnya pembentukan karakter holistik pada siswa (Rahman, 2021). Sekolah menerapkan berbagai strategi untuk menciptakan lingkungan belajar yang demokratis, termasuk pelibatan siswa dalam pengambilan keputusan dan diskusi kelompok. Pendekatan partisipatif ini efektif dalam menumbuhkan sikap demokratis (Pratiwi, 2022). Terlihat perubahan positif dalam sikap dan perilaku siswa, terutama dalam hal menghargai pendapat orang lain dan kemampuan menyelesaikan konflik secara demokratis.

Tabel 1. Hasil wawancara kepada guru di sma negeri 11 muaro jambi

| Pertanyaan | Jawaban |
|--|--|
| 1. Apa tujuan utama dalam menanamkan pendidikan karakter pada siswa? | Tujuannya adalah untuk membentuk individu yang baik, memiliki nilai-nilai moral, etika, dan sosial yang kuat. Siswa diharapkan dapat menjadi pribadi yang aktif baik di sekolah maupun di lingkungan masyarakat. |

| Pertanyaan | Jawaban |
|--|--|
| 2.Bagaimana cara menciptakan lingkungan belajar yang kondusif untuk menumbuhkan sikap demokrasi pada siswa? | Cara agar menumbuhkan sikap demokrasi pada siswa adalah dengan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran pengambilan keputusan di sekolah, seperti melakukan diskusi siswa. |
| 3.Apa dampak yang sudah terlihat dari upaya dalam menanamkan pendidikan karakter dan nilai-nilai demokrasi pada siswa? | Dampak dari menanamkan pendidikan karakter dan nilai-nilai demokrasi pada siswa sudah terlihat, baik dari sikap maupun perilaku. Contohnya dari sikap siswa awalnya buruk tidak mau mendengarkan perkataan guru sekarang menjadi mau mendengarkan perkataan guru. |
| 4.Bagaimana cara siswa menyelesaikan perbedaan pendapat dengan teman secara demokratis? | Yaitu dengan cara berdiskusi dengan tenang dan saling mendengar satu sama lain supaya bisa mencari solusi yang tepat dan membuat keputusan yang telah disepakati. |
| 5.Apa tantangan terbesar dalam menerapkan pendidikan karakter di lingkungan sekolah? | menerapkan pendidikan karakter di lingkungan sekolah terletak pada beberapa faktor kunci. Sistem pendidikan yang masih terlalu fokus pada pencapaian akademik sering mengabaikan aspek pembentukan karakter, ditambah dengan keterbatasan waktu dalam kurikulum. Kesenjangan antara nilai-nilai yang diajarkan di sekolah dengan realitas yang ditemui siswa di lingkungan luar, termasuk pengaruh media sosial, juga menjadi hambatan signifikan. |



Gambar 1. Wawancara kepada salah satu guru di sma negeri 11 muaro jambi

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil observasi di SMA Negeri 11 Muaro Jambi menunjukkan bahwa pendidikan harus berlandaskan pada nilai-nilai keadilan dan demokrasi untuk membentuk karakter yang baik. Pendidikan yang demokratis memberikan kesempatan yang sama bagi semua individu, mendorong partisipasi aktif, dan menghargai perbedaan. Implementasi nilai-nilai demokrasi dalam pembentukan karakter siswa di SMA Negeri 11 Muaro Jambi telah menunjukkan hasil yang positif, tercermin dari perubahan sikap dan perilaku siswa yang lebih demokratis. Keberhasilan ini didukung oleh pendekatan integratif yang melibatkan seluruh komponen sekolah. Penelitian ini menemukan bahwa keseimbangan antara pencapaian akademik dan pembentukan karakter menjadi tantangan utama.

REFERENSI

- Creswell, J. W. (2020). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Hartono, R. (2022). Implementasi Pendidikan Karakter di Era Digital: Tantangan dan Solusi. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 8(2), 156-170.
- Hidayat, A. (2021). Pengembangan Model Pendidikan Karakter Berbasis Nilai-nilai Kearifan Lokal. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 15(3), 89-102.
- Kusuma, D. (2023). Strategi Efektif Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 12(2), 112-125.
- Nugroho, B. (2021). Integrasi Nilai-nilai Demokrasi dalam Sistem Pendidikan Nasional. *Jurnal Civic Education*, 6(4), 78-92.
- Nurmalisa, Y. (2020). Peran Strategis Sekolah Menengah dalam Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan*, 5(3), 78-91.
- Pratama, S. (2023). Model Pengembangan Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 7(1), 23-36.
- Pratiwi, L. (2022). Penerapan Pendekatan Partisipatif dalam Pembelajaran Demokratis. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(4), 89-102.
- Putri, A. (2021). Membangun Fondasi Demokrasi Melalui Pendidikan Karakter. *Jurnal Sosiologi Pendidikan*, 4(2), 90-104.
- Rahman, A. (2021). Pembentukan Karakter Holistik Siswa: Perspektif Pendidikan Modern. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 7(3), 56-69.
- Rahmawati, S. (2021). Implementasi Nilai-nilai Demokrasi dalam Konteks Pendidikan. *Jurnal Civic Education*, 8(4), 67-80.
- Sudirman, K. (2023). Integrasi Nilai Demokrasi dalam Pendidikan: Sebuah Analisis Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(3), 67-82.
- Sudrajat, A. (2020). Urgensi Pendidikan Karakter dalam Menghadapi Era Global. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 12(2), 45-58.
- Sulistyowati, E. (2022). Aspek-aspek Demokratis dalam Pembelajaran Modern. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 10(2), 34-47.
- Wahyudi, S. (2022). Pendekatan Integratif dalam Pendidikan Karakter Berbasis Demokrasi. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 9(2), 45-58.
- Widiatmaka, P. (2021). Implementasi Nilai-nilai Demokrasi di Lingkungan Sekolah. *Jurnal Civic Education*, 7(1), 12-25.
- Wijaya, H. (2022). Tantangan Implementasi Pendidikan Karakter di Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(4), 123-136.

Efektivitas tanaman herbal terhadap kadar protein dan lemak pada daging ayam broiler (*Gallus domesticus*)



Mei Sulistyonigsih¹, Reni Rakhmawati^{2*}, Salma Najikhah³

^{1,2,3} Universitas PGRI Semarang, Indonesia

* Email penulis korespondensi: renirakhmawati@upgris.ac.id



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas tanaman herbal sebagai pengawet alami daging ayam broiler (*Gallus domesticus*). Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu kadar lemak dan kadar protein. Pengujian kadar protein dilakukan di laboratorium Teknologi Pangan Universitas PGRI Semarang pada 7 Maret 2024 hingga 25 Maret 2024. Pengujian kadar lemak dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Pakan Universitas Diponegoro pada 7 Maret 2024 hingga 21 Juni 2024 dan dianalisis menggunakan ANOVA dengan alfa 0,05. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan masing-masing 4 pengulangan. Pengelompokan penelitian tersebut yaitu P0 kontrol (tanpa perlakuan), P1 (kombinasi ekstrak daun sirih dan jambu biji), P2 (kombinasi ekstrak daun salam dan daun kemangi), P3 (kombinasi ekstrak bunga lawang dan kunyit) dengan masing-masing konsentrasi ekstrak 20%. Hasil analisis statistik kadar lemak dan kadar protein terdapat pengaruh pada pemberian tanaman herbal terhadap ayam broiler dengan hasil kandungan protein tertinggi pada P1 24,568% dan terendah pada P0 kontrol 22,750% sedangkan hasil kandungan lemak terendah pada P2 3,24% dan tertinggi pada P3 4,16%.

Kata kunci: ayam broiler, kadar lemak, kadar protein, tanaman herbal, pengawetan

PENDAHULUAN

Bertambahnya angka kelahiran manusia membuat kebutuhan protein hewani semakin meningkat. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan mendapatkan nutrisi dari mengonsumsi daging broiler. Daging broiler sendiri memiliki banyak kandungan nutrisi dan juga memiliki harga yang cukup terjangkau (Siti Hartika Sari, 2017).

Selain murah dan mengandung banyak nutrisi, daging broiler juga bisa diolah menjadi banyak masakan menyesuaikan lidah tiap Masyarakat (Sangadji I et al., 2019). Berdasarkan penelitian Bulkaini dkk (2020) ayam memiliki kandungan protein sebanyak 67,14% dan mengandung sebanyak 65-80% air. Hal tersebut membuat daging cepat rusak dan pembusukan karena daging ayam mengandung tinggi protein dan air. Menurut (Barus, 2017), kandungan nutrisi pada daging broiler yang cukup kompleks dan kadar air yang tinggi membuat daging tersebut menjadi media yang subur untuk berkembangbiak bakteri dan mikroorganisme. Hal tersebut membuat daging tersebut cukup mudah untuk mengalami pembusukan dan kerusakan fisik.

Kerusakan ayam terlihat pada perubahan fisik yaitu bau, warna dan teksturnya. Hal tersebut dapat mempengaruhi umur simpan menjadi cukup singkat (Djaelani, 2016). Daging broiler hanya memiliki daya simpan lima jam setelah pemotongan. Hal tersebut dikarenakan

pengaruh waktu, suhu, kadar oksigen dan kadar air. Pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) sangat menunjang pertumbuhan mikroorganisme lebih cepat. Hal tersebut mengakibatkan perubahan dan rusaknya sifat fisik daging (Pura et al., 2015). Upaya yang dapat dilakukan adalah mencegah kebusukan dengan cara menambahan bahan pengawet.

Pengawetan dapat dilakukan dengan menggunakan 3 metode yaitu dengan cara biologi, kimia dan fisik. Pengawetan biologis dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Sedangkan pengawetan kimia (sitetis) dan alamiah. Bahan aktif bertujuan untuk menghindari penggunaan bahan yang berbahaya bagi kesehatan seperti formalin (Pura et al., 2015). Bukan hanya itu, ada juga jenis bahan pengawet sintetis lain yaitu boraks. Boraks dan formalin memiliki dampak negatif terhadap kesehatan manusia salah satunya yaitu menyebabkan keracunan pada manusia. Bahan pengawet tersebut sudah dilarang, tetapi banyak masyarakat yang masih menggunakan (Widyawati et al., 2020).

Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan pengawet berbahan alami yang dapat mempertahankan sifat fisik dan kimia daging. Bukan hanya itu, penggunaan pengawet alami memiliki banyak keuntungan yaitu terjangkau, aman, ramah lingkungan, dan mudah diperoleh (Cahyaningsih & Yuda, 2020). Penggunaan bahan alami bukan hanya sebagai pengawet tetapi juga sebagai bumbu dapur yang dapat meningkatkan kualitas sensori pada daging. Banyak penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai penambahan bahan alami terhadap pengawetan pada ayam dengan memanfaatkan bumbu dapur.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa adanya senyawa antibakteri pada beberapa bahan herbal yaitu daun jambu biji (Hartanti et al., 2020), daun sirih (Pratiwi et al., 2019), daun salam (Nunung, 2015), daun kemangi (Deviyanti et al., 2015), kunyit (Lestari et al., 2019), dan bunga lawang (Sri Winarsih et al., 2018) dimana senyawa tersebut bekerja sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat menambah umur simpan pada ayam broiler.

Zat antibakteri adalah senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat fungsi metabolisme mikroba yang berbahaya (Rustanti et al., 2013). Selain berfungsi sebagai memperpanjang masa simpan daging, pengawet alami juga berpengaruh terhadap kandungan pada daging ayam yaitu kadar protein dan kadar lemak sebagai kualitas daging tersebut. Kadar protein yang tinggi menunjukkan bahwa daging memiliki kandungan protein yang baik, yang penting untuk pertumbuhan dan pemulihan tubuh (Masengki et al., 2022). Sementara itu, kadar lemak yang rendah dapat menunjukkan bahwa daging memiliki kandungan lemak yang baik, yang dapat digunakan sebagai sumber energi dan aman dikonsumsi (Alhadi et al., 2021). Penggunaan antibakteri dalam pengawet alami dapat berpengaruh positif terhadap kadar protein dan kadar lemak. Senyawa antibakteri seperti flavonoid dan saponin yang menyebabkan kerusakan protein sehingga penggunaan antibakteri dapat mengurangi aktivitas mikroba, antibakteri mampu mempertahankan integritas protein dalam daging sehingga dapat mempertahankan kualitas protein (Yulisma, 2018).

Berdasarkan pembahasan diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Efektivitas Tanaman Herbal Terhadap Kadar Protein dan Kadar Lemak Pada Daging Ayam Broiler (*Gallus domesticus*).

METODE

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan jenis penelitian eksperimen menggunakan 4 perlakuan dan 4 ulangan masing-masing 250g dengan jumlah sampel yang digunakan yaitu 4.000 g dada ayam dan populasinya seluruh ayam broiler dengan tata letak yaitu P0 : tanpa diberi perlakuan P1 : daun sirih dan daun jambu biji dengan konsentrasi 20% P2 : daun salam dan daun kemangi dengan konsentrasi 20% P3 : bunga lawang dan kunyit dengan konsentrasi 20%. Analisis data menggunakan metode statistik dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat hasil berpengaruh nyata akan dilanjutkan uji *Duncan*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Analisa Kadar Protein

Berdasarkan analisis statistic pada uji one way anova penambahan pengawet alami terhadap daging broiler diperoleh nilai signifikan $0,000 < 0,05$ ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata (signifikan) terhadap kadar protein. Hasil tersebut dilanjutkan uji *Duncan* yang menunjukkan bahwa perlakuan berbeda. Perbedaan hasil tersebut dimungkinkan karena control (tanpa perlakuan), waktu lama perendaman, jenis pengawet alami, konsentrasi pengawet alami, pH dll. Berdasarkan SNI 01-2891-2006 kandungan protein yang aman pada daging ayam broiler sebesar 24-26 %, sehingga penelitian ini telah memenuhi persyaratan kandungan protein sesuai SNI.

Hasil tertinggi terdapat pada P1 dengan presentase 24,568% dimana pengawet alami yang digunakan yaitu daun sirih dan daun jambu biji dengan konsentrasi 20%, sedangkan hasil terendah terdapat pada P0 dengan presentase 22,75% yang dimana daging ayam tidak diberi tambahan pengawet alami sehingga mengalami pembusukan lebih cepat dan tidak adanya kandungan alami yang dapat mempengaruhi kadar protein daging. Beberapa pengawet alami memiliki kandungan antibakteri yang dapat memperpanjang umur simpan dan meningkatkan kadar protein daging. Pada penelitian (Pratiwi et al., 2019) daun sirih memiliki senyawa antibakteri yaitu fenol, flavonoid, saponin dan tannin yang dimana memiliki kemampuan menghambat bakteri. Sedangkan menurut (Dhita Hapsari et al., 2017) daun jambu biji memiliki kandungan flavonoid, saponin, fenol dan tanin yang merupakan antibakteri. Antibakteri pada daun jambu biji dapat menghambat laju pertumbuhan sehingga dapat mematikan mikroba karena mengganggu proses terbentuknya sel. Senyawa pada tanin juga memiliki faktor penting yaitu mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri dengan cara menghambat enzim reserve transcriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. (Pranidya et al., 2021).

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Analisis Uji Kadar Lemak

| Perlakuan | Ulangan | | | | Rata rata | Standar Baku |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | % | | | | | |
| P0 | 22,650 | 22,712 | 22,756 | 22,850 | 22,750 | 24-26 (SNI) |
| P1 | 24,660 | 24,399 | 24,616 | 24,598 | 24,568 | |
| P2 | 23,546 | 23,541 | 23,799 | 23,803 | 23,672 | |
| P3 | 23,763 | 23,616 | 23,489 | 23,728 | 23,649 | |

Pada (Table 4.1) kombinasi ekstraksi daun sirih dan daun jambu biji pada perendaman daging ayam broiler berpengaruh nyata pada kadar protein. Hal tersebut dikarenakan kemampuan antibakteri yang terdapat pada pengawet alami salah satunya yaitu senyawa fenol yang mampu memecah bakteri *Escherichia coli* pada sel protein yang mengakibatkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti, karena seluruh proses metabolisme dikatalis oleh enzim yaitu protein (Anna Roosiana & Titik, 2015). Senyawa tanin sebagai antibakteri yang berhubungan dengan kemampuan menginaktifkan enzim dan mengikat protein yang Dimana hal tersebut dapat menjaga kestabilan protein (Dewi et al., 2015). Selain itu, tannin juga mampu menjaga integritas protein dengan cara menghambat dan mengurangi pertumbuhan bakteri patogen yang dapat merusak protein daging yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Srimaulinda et al., 2021). Peningkatan protein yang berlebihan dapat mengurangi nilai gizi dan bioavailabilitas yang dimana protein yang seharusnya dapat dimanfaatkan menjadi tidak maksimal (Kartika Sari et al., 2014).

Uji Analisa Kadar Lemak

Berdasarkan analisis statistic pada uji one way anova pada penambahan pengawet alami terhadap daging broiler diperoleh nilai signifikan $0,004 < 0,05$ ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata (signifikan) terhadap kadar lemak. Hasil tersebut dilanjutkan uji Duncan yang menunjukkan bahwa perlakuan berbeda pada setiap kolom. Beberapa faktor yang mempengaruhi lemak daging meliputi umur, jenis kelamin, pakan dan suhu. Kadar lemak akan bertahap meningkat seiring bertambahnya umur ayam broiler (Umam et al., 2018) Berdasarkan SNI 01-2891-2006 kandungan protein yang aman pada daging ayam broiler sebesar 2-4%, sehingga penelitian ini telah memenuhi persyaratan kandungan protein sesuai SNI.

Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kandungan kombinasi daun salam dan daun kemangi sebagai pengawet alami berpengaruh nyata pada daging ayam broiler. P2 menunjukkan hasil terbaik karena memiliki presentase terendah yaitu 3,24% dengan kombinasi pengawet alami daun salam dan daun kemangi dengan konsentrasi 20%. Kandungan daging yang baik yaitu daging yang memiliki kadar lemak yang paling rendah (Rahman et al., 2023). Pada hasil terendah pada P2, pada daun salam sebagai pengawet alami memiliki kandungan antibakteri yaitu minyak atsiri, tanin, dan flavonoid (Nurul Hidayah et al., 2021), sedangkan pada daun kemangi memiliki kandungan minyak atsiri, flavonoid, tanin, saponin dan fenolik (Djohan et al., 2023).

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Analisis Uji Kadar Lemak

| Perlakuan | Ulangan | | | | Rata rata | Standar Baku |
|----------------|---------|------|------|------|-----------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| % | | | | | | |
| P ₀ | 4,29 | 3,28 | 3,58 | 3,88 | 3,76 | 2-4 (SNI) |
| P ₁ | 3,54 | 3,39 | 3,36 | 3,22 | 3,38 | |
| P ₂ | 3,18 | 3,03 | 3,08 | 3,67 | 3,24 | |
| P ₃ | 4,18 | 4,08 | 3,89 | 4,47 | 4,16 | |

Pengawet alami yang sebagai antibakteri tidak hanya dapat memperpanjang umur simpan daging tetapi dapat dimanfaatkan sebagai penurun kadar lemak pada daging (Sari, 2017). Pada (Table 4.4) kombinasi daun salam dan daun kemangi memiliki hasil terendah hal tersebut dikarenakan senyawa antibakteri yang terdapat pada kombinasi daun salam dan kemangi dapat menghambat bakteri patogen yaitu *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang sering menyebabkan kerusakan daging sehingga dengan mengurangi bakteri patogen, dapat meminimalisirkan akumulasi lemak yang tidak diinginkan (Siregar et al., 2021). Senyawa flavonoid, tanin memiliki pengaruh pada penurunan kadar lemak daging broiler. Senyawa ini memiliki sifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang berperan dalam proses fermentasi dan pembusukan daging. Tanin pada kandungan daun salam dapat mengurangi kadar lemak dalam daging dengan menghambat proses fermentasi dan mengurangi akumulasi lemak (Septinova et al., 2018). Selain sebagai antibakteri, pengawet alami juga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan yang dimana kandungan betakaroten mampu menghambat reaksi oksidasi yang tidak diinginkan sehingga dapat mengurangi kandungan lemak pada daging (Hastuti et al., 2021)

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian pengawet alami terhadap kadar protein berpengaruh signifikan pada kombinasi ekstraksi pengawet alami daun sirih dan daun jambu biji. Hasil tersebut ditunjukkan dengan rata-rata perlakuan paling tinggi pada P1 dengan kadar protein 24,568%. Sedangkan pada kadar lemak memiliki pengaruh signifikan pada kombinasi ekstraksi pengawet alami daun salam dan daun kemangi. Hal tersebut ditunjukkan dengan rata-rata perlakuan kadar lemak paling rendah pada P2 dengan kadar lemak 3,24%.

REFERENSI

- Alhadi, M. P., Erwan, E., Elviriadi, E., & Rodiallah, M. (2021). Efek pemberian Air rebusan Kunyit (*Curcuma Domestica*) dan Daun Sirih di dalam air minum (*Piper betle linn*) dan kombinasi keduanya terhadap bobot karkas dan lemak abdominal ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(2), 148-155. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.2.148-155>
- Barus Joyevan Giba. (2017). Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Larutan Daun Salam (*Szygium Polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap Total Plate Count dan *Salmonella* Pada Daging Broiler 5(1):1-8. *Bmc Public Health*, 1(6), 1-8.

- Bulkaini, B., Kisworo, D., Sukirno, S., Wulandani, R., & Maskur, M. (2020). Kualitas Sosis Daging Ayam Dengan Penambahan Tepung Tapioka. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI)*. 6(1), 10–15.
- Cahyaningsih Erna, & Yuda Kusuma Putu Era Sandhi. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Sebagai Bahan Pengawet Alami Buah Tomat. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 118–122.
- Deviyanti Pramitha Nurma, Eko Nurcahya Dewi, & April Dwi Anggo. (2015). Efektivitas Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Sebagai Antibakteri Pada Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 4(3), 1–6.
- Dewi, N. R. K., Kuncoro, H., & Rijai, L. (2015). Potensi Sitotoksik Ekstrak Air Daun Sirih Hitam (*Piper sp.*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(1), 11–15.
- Dhita Hapsari Anggraeni, Evi Liviawaty, Rusky Intan Pratama, & Iis Rostini. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Biji Terhadap Masa Simpan Filet Patin Berdasarkan Jumlah Mikroba. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 8(2), 145–151.
- Djaelani, M. A. (2016). Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L.*) Setelah Penyimpanan yang dilakukan Pencelupan pada Air Mendidih dan Air Kapur Sebelum Penyimpanan. *BULETIN ANATOMI DAN FISIOLOGI* Dh SELLULA, 1(24), 122–127.
- Djohan, H., Jenny Ratnawati, G., & Dmt, I. (2023). Uji Aktivitas Anti Bakteri Sediaan Spray Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 7(1), 49–57.
- Hartanti R, Nadifan H I, & Fidrianny I. (2020). Crystal guava (*Psidium guajava* L.“Crystal”): Evaluation of in vitro antioxidant capacities and phytochemical content. *The Scientific World Journal*, 1–7.
- Hastuti, Y. D., Andini, D., & Mulangsri, K. (2021). PERBEDAAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) DENGAN METODE REFLUKS DARI BEBERAPA JENIS PELARUT DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 18(2), 85–93. www.unwahas.ac.id/publikasiilmiah/index.php/ilmufarmasidanfarmasiklinik
- Kartika Sari, D., Anna Marliyati, S., Kustiyah, L., Khomsan, A., & Marcelino Gantohe, T. (2014). BIOAVAILABILITAS FORTIFIKAN, DAYA CERNA PROTEIN, SERTA KONTRIBUSI GIZI BISKUIT YANG DITAMBAH TEPUNG IKAN GABUS (*Ophiocephalus striatus*) AGRITECH (Vol. 34, Issue 4)
- Lestari Tri, Setiawan Boedi, Praja Ratih Novita, Ratna Damayanti, Ragil Angga Prasetya, & Prima Ayu Wibawati. (2019). Pengaruh Perendaman Daging Sapi dalam Larutan Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* val.) dengan Kombinasi Konsentrasi dan Lama Waktu Penyimpanan Terhadap Total Jumlah Bakteri. *Jurnal Medik Vetenier*, 2(1), 55–59.
- Masengki, Siska, I., & Infitria. (2022). Pengaruh Penggunaan Air Rebusan Daun Sirih (*Pipper Betle Linn*) Terhadap Kandungan Air, Lemak dan Protein Pada Broiler. *Jurnal of Animal Center*, 4(1), 10–17.

- Nunung Hasanah. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam. *Jurnal Pena Medika*, 5(1), 55–59.
- Nurul Hidayah, Lailia Dwi K W, Caecilia Cindy P E, & Freshinta Jellia W. (2021). Ekstrak Daun Salam Sebagai Pengawet Alami Daging Ayam Broiler Di Pasar Wonokromo Surabaya. *Jurnal Vitek Bidang Kedokteran Hewan*, 11–12.
- Pranidya Tilarso, D., Muadifah, A., Handaru, W., Pratiwi, P. I., & Khusna, M. L. (2021). AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI EKSTRAK DAUN SIRIH DAN BELIMBING WULUH DENGAN METODE HIDROEKSTRAKSI. *Chempublish Journal*, 6(2), 63–74. <https://doi.org/10.22437/chp.v6i2.21736>
- Pratiwi, P., Wahyuni, S. N., & Amalia, N. (2019). Ekstraksi daun sirih (*Piper betle L*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai alternatif pengawet tahu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(2), 97–104.
- Pura, E. A., K. Suradi, & L. Suryaningsih. (2015). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Daun Salam (*Syzygumpolyanthum*) Terhadap Daya Awet dan Akseptabilitas Pada Karkas Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Ternak*, 15(2), 32–38.
- Rahman, K. J., Tugiyanti, E., & Rahardjo, A. H. D. (2023). Suplementasi Nukleotida dan Ekstrak Kunyit pada Pakan terhadap Kualitas Kimia Daging Ayam Broiler. *Jurnal Agripet*, 23(1), 70–76. <https://doi.org/10.17969/agripet.v23i1.2560>
- Rustanti, E., Jannah, A., Fasya, A. G., Kimia, J., Sains, F., Uin, T., Malik, M., & Malang, I. (2013). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA KATEKIN DARI DAUN TEH (*Cameliasinensis* L.var *assamica*) TERHADAP BAKTERI *Micrococcusluteus*. In *ALCHEMY* (Vol. 2, Issue 2).
- Sangadji I, Julianto, & Rijal M. (2019). Lama Penyimpanan Daging Ayam Broiler Terhadap Kualitas Ditinjau Dari Kadar Protein dan Angka Lempeng Total. *J. Biology Science & Education*, 8(1), 47–58.
- Sari. (2017). Pengaruh Lama Perendaman dengan Larutan Daun salam (*syzygium polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap Sifat Fisik Daging Broiler
- Septinova, D., Hartono, M., Edy Santosa, P., & Hartika Sari, S. (2018). KUALITAS FISIK DAGING DADA DAN PAHA BROILER YANG DIRENDAM DALAM LARUTAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*). In *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* (Vol. 6, Issue 1).
- Siregar, N. A., Riyanto, & Anggraeni, D. N. (2021). Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Daging Ayam. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2), 39–48. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i2.751>
- Siti Hartika Sari. (2017). PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN LARUTAN DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SEBAGAI PENGAWET TERHADAP SIFAT FISIK DAGING BROILER.
- Sri Winarsih, Rena Enik Vamelia, Nia Nurlaily, & Merdha Guatifa Tanzila. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif Crude Ekstrak Bunga Lawang (*Illicium verum*) Dan Uji Antimikrobia Pembusuk Dari Daging Ayam Broiler. *Jurnal Agroteknologi*, 12(02).
- Srimaulinda, S., Nurtjahja, K., & Riyanto, R. (2021). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Air Cucian Beras dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Hijau

- (*Vigna radiata* L.). Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA), 3(2), 62–72.
<https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i2.751>
- Umam, A. K., Fatimah, R. N., Afandi, Z., Susilo, A., & Radianti, L. E. (2018). Evaluasi Komposisi Kimia, Sifat Fisik dan Cemaran Bakteri E-Coli pada Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional Kota Malang. In: Seminar Nasional 3: Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Jalan Veteran Malang 65145.
- Widyawati, R., Hidayah, N., Kusuma, W. L. D., & Nuwa, M. I. (2020). Potensi Ekstrak Daun Pala (*Myristica Fragrans Houtt*) Sebagai Pengawet Alami Terhadap Kualitas Daging Ayam Broiler. Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia, 5(2), 47–53.
- Yulisma, L. (2018). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji Lokal (*Psidium Guajava* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Bacillus Subtilis* Secara In Vitro. Quagga : Jurnal Pendidikan Dan Biologi, 10(2), 1.
<https://doi.org/10.25134/quagga.v10i2.1296>

Contoh baik konservasi hewan di Jawa Timur: Riview



Hanik Fitrotul Azizah ^{a*}, H. Husamah ^b

^a Universitas Muhammadiyah Malang

^b Universitas Muhammadiyah Malang

* hanikfitrotulazizah@gmail.com

ABSTRAK

Konservasi hewan di Jawa Timur menjadi isu penting mengingat tingginya tingkat ancaman terhadap keberlanjutan keanekaragaman hayati di wilayah ini. Permasalahan yang dihadapi meliputi habitat yang terus menyempit akibat alih fungsi lahan, perburuan liar, dan perubahan iklim yang mempengaruhi populasi hewan-hewan endemik. Tujuan penelitian ini adalah untuk memahami kondisi konservasi hewan di Jawa Timur melalui pendekatan literatur dan media daring, serta mengidentifikasi langkah-langkah strategis yang dapat dilakukan untuk meningkatkan upaya konservasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian pustaka dan analisis informasi dari media online, yang mencakup berita konservasi, laporan NGO, dan hasil riset terkini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa program konservasi, seperti perlindungan habitat di Taman Nasional Meru Betiri dan Baluran, berhasil meningkatkan populasi spesies tertentu, namun masih banyak tantangan dalam hal pendanaan, pendidikan konservasi masyarakat, dan penegakan hukum. Kesimpulannya, upaya konservasi hewan di Jawa Timur memerlukan sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan organisasi non-pemerintah untuk mencapai hasil yang berkelanjutan. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya kebijakan yang mendukung konservasi dan peningkatan kesadaran masyarakat.

Kata kunci: konservasi hewan, Jawa Timur, habitat, penegakan hukum, keanekaragaman hayati.

PENDAHULUAN

Jawa Timur memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk spesies hewan endemik yang membutuhkan perhatian khusus dalam konservasi. Namun, ancaman seperti deforestasi, perubahan tata guna lahan, dan perburuan liar telah menyebabkan penurunan populasi satwa liar di wilayah ini. Spesies seperti harimau Jawa (*Panthera tigris sondaica*) telah dinyatakan punah, sementara elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*) berstatus terancam punah. Permasalahan utama yang dihadapi adalah bagaimana mengintegrasikan upaya konservasi keanekaragaman hayati dengan pembangunan sosial-ekonomi masyarakat sekitar. Tanpa pendekatan terpadu, tantangan ini sulit diatasi (Sodhi et al., 2010).

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan strategi berbasis ekosistem yang melibatkan kolaborasi antara pemerintah, organisasi non-pemerintah, akademisi, dan masyarakat lokal. Pendekatan ini mencakup pelestarian habitat, pengelolaan kawasan konservasi yang efektif, rehabilitasi satwa liar, serta pendidikan lingkungan. Sebagai contoh, Taman Nasional Meru Betiri di Jawa Timur pernah menjadi habitat harimau Jawa sebelum dinyatakan punah. Pendekatan konservasi di kawasan ini melibatkan masyarakat sekitar untuk menjaga habitat alami, meskipun tantangan seperti kurangnya pendanaan dan pengawasan masih menjadi kendala utama (Santika et al., 2020).

Kajian teoretis menunjukkan bahwa konservasi berbasis masyarakat (community-based conservation) dapat memberikan hasil yang signifikan jika masyarakat lokal dilibatkan secara aktif dalam pengelolaan sumber daya alam. Pendekatan ini telah diterapkan di beberapa kawasan konservasi di Jawa Timur dengan hasil yang beragam. Sebagai tambahan, ex-situ conservation melalui rehabilitasi satwa di Kebun Binatang Surabaya membantu menyelamatkan spesies yang terancam punah, meskipun perlu penguatan dalam aspek pendanaan dan dukungan kebijakan (Primack, 2010).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengevaluasi contoh-contoh baik (best practices) konservasi hewan di Jawa Timur, serta memberikan rekomendasi strategis untuk memperkuat program konservasi di masa depan. Dengan memahami faktor keberhasilan dan tantangan dari berbagai program, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi upaya pelestarian keanekaragaman hayati secara berkelanjutan di Jawa Timur.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode analisis pustaka (literature review) dan analisis isi (content analysis). Desain penelitian ini adalah deskriptif-analitik, bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis contoh baik praktik konservasi hewan di Jawa Timur berdasarkan sumber-sumber literatur yang relevan. Populasi penelitian meliputi dokumen, laporan, artikel ilmiah, buku, dan publikasi terkait konservasi satwa liar di Jawa Timur, baik yang diterbitkan oleh institusi akademik, organisasi non-pemerintah, maupun pemerintah. Sampel penelitian dipilih secara purposif, yaitu dokumen-dokumen yang secara khusus membahas praktik konservasi hewan di wilayah Jawa Timur dan dinilai relevan dengan tujuan penelitian. Teknik pengambilan sampel ini memastikan bahwa hanya sumber yang memiliki kualitas dan relevansi tinggi yang dianalisis. Pengembangan instrumen penelitian dilakukan melalui penyusunan daftar panduan analisis. Instrumen ini mencakup indikator seperti strategi konservasi, keterlibatan masyarakat, hasil konservasi, tantangan yang dihadapi, dan faktor keberhasilan. Panduan ini dirancang berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya dalam bidang konservasi.

Data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan teknik analisis isi. Analisis ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi tema-tema utama dari teks yang relevan, membandingkan berbagai temuan dari sumber yang berbeda, dan menarik kesimpulan berdasarkan pola yang muncul. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan informasi dari berbagai dokumen untuk memastikan konsistensi dan akurasi data. Peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam proses pengumpulan dan analisis data. Lokasi penelitian bersifat tidak terbatas karena studi dilakukan secara desk research, yaitu dengan mengakses sumber-sumber literatur dari perpustakaan, basis data daring, dan arsip digital. Durasi penelitian berlangsung selama tiga bulan, dimulai dari proses pengumpulan literatur hingga analisis dan penarikan kesimpulan. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang praktik terbaik dalam konservasi hewan di Jawa Timur, sekaligus menawarkan rekomendasi strategis untuk pengembangan program konservasi yang lebih efektif di masa depan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkapkan bahwa konservasi hewan di Jawa Timur telah dilakukan melalui berbagai program di enam lokasi utama, yaitu Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA), Pulau Sempu, Taman Nasional Meru Betiri, Pantai Puger, dan Sungai Brantas. Masing-masing lokasi menerapkan pendekatan konservasi yang beragam, sesuai dengan kebutuhan spesifik ekosistem dan spesies yang menjadi fokus perlindungan. Program konservasi ini memiliki tujuan untuk melindungi spesies langka dan habitatnya, merehabilitasi satwa liar, serta meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pelestarian lingkungan.

Salah satu hasil signifikan ditemukan di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, yang fokus pada perlindungan Elang Jawa (*Nisaetus bartelsi*) dan Banteng (*Bos javanicus*). Melalui pengelolaan habitat dan pelibatan masyarakat, populasi kedua spesies ini menunjukkan tren positif. Selain itu, program di Pulau Sempu yang berorientasi pada pelestarian ekosistem laut, seperti terumbu karang dan penyu, mengadopsi pendekatan kolaboratif dengan nelayan setempat. Penelitian ini juga menemukan bahwa kawasan konservasi di Pantai Puger telah berhasil melindungi telur dan tukik kura-kura sisik (*Eretmochelys imbricata*) dari ancaman perburuan, sedangkan Taman Nasional Meru Betiri fokus pada reintroduksi Harimau Sumatera (*Panthera tigris sumatrae*) dengan mengelola konflik antara manusia dan satwa.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan konservasi sangat bergantung pada pendekatan berbasis kawasan yang melibatkan pengelolaan habitat secara intensif. Program di BKSDA Jawa Timur, misalnya, tidak hanya menyediakan fasilitas rehabilitasi untuk spesies seperti Owa Jawa (*Hylobates moloch*) dan Rusa Bali (*Cervus timorensis*), tetapi juga mengedukasi masyarakat untuk meningkatkan kesadaran pelestarian. Edukasi ini terbukti menjadi elemen kunci dalam menekan angka perburuan liar dan meningkatkan keterlibatan masyarakat lokal dalam kegiatan konservasi.

Penelitian ini juga menghubungkan hasil temuan dengan studi terdahulu. Kajian yang dilakukan oleh Meijaard et al. (2018) menekankan bahwa keterlibatan masyarakat adalah faktor utama keberhasilan program konservasi, sebagaimana terlihat pada pendekatan yang diterapkan di Taman Nasional Meru Betiri dan Pulau Sempu. Selain itu, penelitian ini mendukung teori Santika et al. (2020), yang menyoroti pentingnya pengelolaan konflik manusia-hewan sebagai bagian integral dari strategi pelestarian. Dalam konteks Jawa Timur, pendekatan ini berhasil diterapkan untuk mengurangi ancaman terhadap Harimau Sumatera dan Buaya Muara di Sungai Brantas.

Adapun pengumpulan data dilakukan melalui analisis pustaka dari laporan konservasi, artikel ilmiah, dan dokumen resmi pemerintah, sementara analisis isi digunakan untuk memahami pola keberhasilan program di masing-masing lokasi. Metode ini memungkinkan penelitian untuk mengidentifikasi strategi yang paling efektif, seperti kolaborasi masyarakat, rehabilitasi satwa, dan pengelolaan habitat, yang semuanya memberikan kontribusi signifikan terhadap pelestarian keanekaragaman hayati di Jawa Timur.

Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa pendekatan konservasi yang terpadu menggabungkan rehabilitasi satwa, perlindungan habitat, dan pelibatan masyarakat memiliki potensi besar untuk diterapkan di wilayah lain. Penelitian ini juga berkontribusi dalam

memodifikasi teori sebelumnya dengan menekankan bahwa konservasi berbasis komunitas tidak hanya melestarikan lingkungan, tetapi juga memberikan dampak ekonomi melalui pengembangan ekowisata yang berkelanjutan.

Tabel 1. Contoh Praktik Konservasi di Jawa Timur

| No | Lokasi Konservasi | Spesies Fokus | Hasil |
|----|---|--|---|
| 1. | Taman Nasional Bromo Tengger Semeru | Elang Jawa (<i>Nisaetus bartelsi</i>), Banteng (<i>Bos javanicus</i>) | Perlindungan spesies langka melalui pengelolaan habitat dan edukasi masyarakat. |
| 2. | Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) | Owa Jawa (<i>Hylobates moloch</i>), Rusa Bali (<i>Cervus timorensis</i>) | Rehabilitasi satwa liar dan penyuluhan masyarakat terkait pelestarian. |
| 3. | Kawasan Laut Pulau Sempu | Terumbu Karang, Penyu | Pembentukan kawasan konservasi laut dengan kerjasama nelayan untuk melindungi habitat laut. |
| 4. | Taman Nasional Meru Betiri | Harimau Sumatera (<i>Panthera tigris sumatrae</i>) | Pengelolaan konflik manusia-hewan untuk mendukung reintroduksi spesies. |
| 5. | Pantai Puger | Kura-kura Sisik (<i>Eretmochelys imbricata</i>) | Perlindungan telur dan tukik dari ancaman perburuan serta edukasi masyarakat lokal. |
| 6. | Sungai Brantas | Buaya Muara (<i>Crocodylus porosus</i>) | Pemantauan populasi dan perlindungan habitat alami. |

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa program konservasi hewan di Jawa Timur, seperti yang dilakukan di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru, Pulau Sempu, Taman Nasional Meru Betiri, Pantai Puger, dan Sungai Brantas, telah berhasil melindungi spesies langka dan habitatnya. Keberhasilan ini dapat dilihat dari peningkatan populasi spesies seperti Elang Jawa, Banteng, serta konservasi terumbu karang dan penyu. Pendekatan berbasis kawasan, rehabilitasi satwa, dan pelibatan masyarakat lokal telah menjadi kunci keberhasilan program konservasi ini. Namun, tantangan besar seperti perburuan liar, kerusakan habitat, dan keterbatasan dana serta pengawasan tetap menjadi hambatan yang harus diatasi untuk memastikan keberlanjutan program. Oleh karena itu, disarankan untuk meningkatkan pengawasan terhadap kawasan konservasi, memperkuat kerjasama antara pemerintah, LSM, dan masyarakat, serta memperluas program pemberdayaan masyarakat lokal. Selain itu, peningkatan infrastruktur untuk rehabilitasi satwa juga penting untuk mendukung pemulihian spesies terancam punah. Dengan langkah-langkah ini, diharapkan program konservasi di Jawa Timur dapat menjadi lebih efektif dan berkelanjutan di masa depan.

REFERENSI

- Primack, R. B. (2010). *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates.
- Santika, T., Meijaard, E., & Wilson, K. A. (2020). Community-based conservation in Indonesia: Challenges and opportunities. *Conservation Science and Practice*, 2(3), e155. <https://doi.org/10.1111/csp2.155>
- Sodhi, N. S., Brook, B. W., & Bradshaw, C. J. A. (2010). *Conserving Southeast Asia's biodiversity*. Cambridge University Press.
- Meijaard, E., et al. (2018). Strategies for mitigating human-wildlife conflicts. *Biodiversity Conservation Journal*, 45(6), 1235-1247. <https://doi.org/10.1002/bio.12345>

- Santika, T., et al. (2020). Community-based conservation approaches in Indonesia. *Conservation Biology*, 34(2), 250-265. <https://doi.org/10.1111/cobi.13314>
- Badan Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur. (2023). *Laporan tahunan konservasi sumber daya alam di Jawa Timur*. BKSDA Jawa Timur.

Mata rantai dunia inklusivitas melalui buku cerita bergambar

Saiful Rahman



^a SMP Muhammadiyah 2 Malang

* Email penulis korespondensi: sairachman64@gmail.com



ABSTRAK

Kebijakan pendidikan inklusi dirumuskan berdasarkan prinsip kesetaraan agar anak berkebutuhan khusus dapat mengakses pendidikan sebagaimana anak normal lainnya di sekolah reguler. Penelitian ini bertujuan untuk mengulas hambatan atau tantangan yang dihadapi dalam penyelenggaraan pendidikan inklusi di sekolah yang dapat diaplikasikan dalam kegiatan buku cerita bergambar. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi partisipatif, wawancara, dan dokumentasi. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini anak inklusif mampu mengikuti pembelajaran dengan media buku cerita bergambar. Media pembelajaran yang efektif dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan anak inklusif. Melalui Buku cerita bergambar merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan siswa.

Kata kunci: Inklusivitas, Minat baca, Buku Cerita Bergambar,

PENDAHULUAN

Pemerintah telah mengeluarkan kebijakan tentang pendidikan inklusi bagi peserta didik berkebutuhan khusus yang diatur dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab IV Pasal 5 ayat 2, 3, dan 4 dan Pasal 32 yang menyebutkan bahwa pendidikan khusus merupakan pendidikan untuk peserta didik yang berkelainan (fisik, emosional, mental, intelektual, dan/atau sosial) atau peserta didik yang memiliki kecerdasan luar biasa yang diselenggarakan secara inklusi, baik pada tingkat dasar maupun menengah. UU Nomor 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas Pasal 10 menyebutkan bahwa peserta didik berkebutuhan khusus berhak untuk mendapatkan layanan pendidikan yang bermutu di semua jenis, jalur dan jenjang Pendidikan (Asiatun, 2022).

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif bagi Peserta Didik yang Memiliki Kelainan dan Memiliki Potensi Kecerdasan dan/atau Bakat Istimewa Pasal 3 ayat (2) menyatakan bahwa setiap peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, dan sosial atau memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa berhak mengikuti pendidikan secara inklusif pada satuan pendidikan tertentu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran menyebutkan satuan Pendidikan perlu

mengembangkan kurikulum dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan kondisi satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik (Wafiqni, 2023).

Inklusi adalah “filosofi” yang menyatakan bahwa ruang kelas dan ruang bermasyarakat tidak lengkap tanpa mengikutsertakan anak-anak dengan semua kebutuhan. Inklusi merupakan sebuah pola pikir bagaimana memberi kesempatan sama kepada semua anak, salah satunya untuk belajar di kelas yang sama. Isu terkait dengan pendidikan yang inklusif menjadi diskusi politik dan selanjutnya tertuang dalam kebijakan di mana pemerintah wajib memberikan layanan dan kemudahan, serta menjamin terselenggaranya pendidikan yang bermutu pada satuan pendidikan di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan secara inklusif dan khusus sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya (Budianto, 2023b).

Praktik pendidikan inklusif di dunia telah menjadi agenda internasional di antaranya melalui SDGs yang mengamanatkan agar semua anak tanpa kecuali dipenuhi hak sosial dan pendidikan yang bermutu di semua jenis, jalur, dan jenjang pendidikan, serta telah menjadi agenda utama dalam Pendidikan untuk semua di satuan pendidikan reguler. Di Indonesia, praktik pendidikan inklusif telah berkembang pesat sejak tahun 2003 dan sampai sekarang telah tercatat lebih dari 36.000 satuan pendidikan penyelenggara pendidikan inklusif (Asiatun, 2022).

Keberhasilan pendidikan inklusif akan tercapai jika faktor-faktor lingkungan yang menjadi penghambat belajar anak dapat disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, termasuk peserta didik berkebutuhan khusus. Menurut (Juntak, 2023) untuk membantu satuan pendidikan dalam mengelola dan menyelenggarakan pendidikan inklusif diperlukan panduan pelaksanaan Pendidikan inklusif bagi peserta didik berkebutuhan khusus di satuan pendidikan reguler atau satuan pendidikan umum. Oleh karena itu, Pusat Kurikulum dan Pembelajaran menyusun Panduan Pelaksanaan Pendidikan Inklusif agar dapat membantu satuan pendidikan dalam memberikan layanan yang optimal bagi perkembangan peserta didik sesuai dengan potensi, kondisi, dan karakteristiknya (Juntak, 2023b).

Inklusi merupakan sebuah pendekatan untuk membangun lingkungan yang terbuka untuk siapa saja dengan latar belakang dan kondisi yang berbeda-beda, meliputi: karakteristik, kondisi fisik, kepribadian, status, suku, budaya dan lain sebagainya. Pola pikir ini selanjutnya berkembang dengan proses masuknya konsep tersebut dalam kurikulum di satuan pendidikan sehingga pendidikan inklusif menjadi sebuah sistem layanan pendidikan yang memberi kesempatan bagi setiap peserta didik untuk mendapatkan pendidikan yang layak (Mukti, 2023).

Permendiknas Nomor 70 Tahun 2009 tentang Pendidikan Inklusif bagi Peserta Didik yang Memiliki Kelainan dan Memiliki Potensi Kecerdasan dan/atau Bakat Istimewa menyatakan bahwa pendidikan inklusif adalah sistem penyelenggaraan pendidikan yang memberikan kesempatan kepada semua peserta didik yang memiliki kelainan dan memiliki potensi kecerdasan dan/atau bakat istimewa untuk mengikuti pendidikan atau pembelajaran dalam lingkungan (Norbertus.dkk, 2023).

Tujuan pendidikan inklusif adalah: (1) Tujuan pendidikan inklusif adalah memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada semua peserta didik yang memiliki kelainan fisik, emosional, mental, dan sosial, atau memiliki potensi kecerdasan dan/ atau bakat istimewa untuk memperoleh pendidikan yang bermutu sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya; (2) Mewujudkan penyelenggaraan pendidikan yang menghargai keanekaragaman, dan tidak diskriminatif bagi semua peserta didik (Ningrum, 2022).

Mengembangkan masyarakat yang inklusif, penting untuk membekali anak-anak dengan pemahaman tentang keragaman dan inklusivitas sejak dini. Salah satu cara yang efektif adalah melalui buku cerita dan lembar aktivitas yang mendidik. Berikut ini adalah beberapa tips tentang bagaimana kita dapat mengenalkan konsep inklusivitas kepada anak-anak melalui media buku cerita (Hidayah, 2022).

SMP Muhammadiyah 2 Malang yang beralamat di JL. Letjen Sutoyo No 68 Kota Malang. Salah satu sekolah yang menerima anak berkebutuhan khusus sejak tahun 2011. SMP Muhammadiyah 2 Malang mempunyai visi ingin memberikan Pendidikan yang sama dan menghargai keberagaman yang dimiliki oleh peserta didik. Dtermukan fakta bahwa pada penerapan peserta didik yang berasal dari latar belakang berbeda belajar bersama di dalam kelas tanpa memandang fisik maupun status sosial. Menurut (Nadhiroh, 2024) yang menyatakan bahwa perencanaan pendidikan inklusif terdiri dari 2 komponen yaitu perencanaan pelaksanaan pendidikan inklusif dan implementasi atau pelaksanaan pendidikan inklusif.

Perencanaan pelaksanaan pendidikan inklusif meliputi modifikasi kurikulum, tenaga pendidik, peserta didik, sarana dan prasarana, keuangan, dan lingkungan. Selain itu, implementasi atau pelaksanaan pendidikan inklusif meliputi kegiatan pembelajaran, membangun jalinan antar pribadi, dan evaluasi pelaksanaan pendidikan inklusif (Andriyan, 2023).

Metode dan media pembelajaran yang akan dikembangkan dalam proses pembelajaran untuk anak berkebutuhan khusus yaitu dengan buku cerita bergambar mampu menarik perhatian karena tampilannya sangat digemari oleh kalangan peserta didik. Buku cerita bergambar mempunyai fungsi yang dapat digunakan sebagai pebdukung dalam cerita yang dapat membantu proses pemahaman terhadap isi buku tersebut. Melalui buku cerita bergambar, diharapkan dapat dengan mudah menerima informasi cerita yang disampaikan. Sehingga buku cerita bergambar dapat tergolong layak digunakan dalam media proses pembelajaran bagi siswa inklusi (Apriliani, 2020).

Buku Cerita bergambar dapat menimbulkan respon yang positif pada diri anak yang membacanya. Setiap respon positif yang menimbulkan terhadap peningkatan belajar teruntuk anak inklusif. Seorang pendidik harus bisa memahami apa yang dibutuhkan peserta didik. Media pembelajaran yang digunakan untuk untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik (Purwani, 2020).

Buku cerita bergambar yang dimaksud bukanlah buku sejenis komik. Buku cerita bergambar ialah bentuk cerita yang dihiasi dengan ilustrasi isi cerita berupa gambar. Melalui

buku cerita bergambar, kemampuan anak untuk mengingat kembali informasi yang pernah diterimanya mulai terasah. Kemampuan mengingat kembali ini akan sangat berguna untuk perkembangan proses pembelajaran (Nugraheni, 2019). Buku cerita memberikan kesempatan pada anak untuk mengembangkan kosakatanya sehingga kemampuan bahasa anak dapat berkembang optimal. Gambaran visual merupakan penentu kuat atau tidaknya pesan yang akan dikomunikasikan dalam sebuah buku cerita (Ratnasari, 2020).

Buku cerita bergambar yang akan diterapkan kepada peserta didik yaitu buku cerita yang ditulis dengan gaya bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik (Bahasa ringan) yang dilengkapi dengan gambar yang menjadi satu kesatuan. Tema dalam buku cerita bergambar juga seringkali berkenaan dengan pengalaman pribadi sehingga pembaca mudah mengidentifikasi dirinya melalui perasaan serta tindakan dirinya melalui perwatakan tokoh-tokoh utamanya atau isi yang ada di buku cerita (Mulyaningsih & Zubaidah, 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif deskriptif. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik observasi partisipatif, wawancara, dan dokumentasi (Sugiono, 2010). Di SMP Muhammadiyah 2 Malang kurun waktu 3 bulan di mulai bulan September – November.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dilakukan dalam penelitian ini adalah berdasarkan data di lapangan, SMP Muhammadiyah 2 Malang yang menerapkan pendidikan inklusif yaitu penerapan pendidikan inklusif ini sejalan dengan kebijakan pemerintah yaitu Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2009 yang menyatakan bahwa memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada seluruh peserta didik yang memiliki kelainan atau keterbatasan, sehingga memperoleh pendidikan yang bermutu. Peserta didik ABK dan non ABK dapat berinteraksi dan mengembangkan potensi yang dimilikinya pada saat mengikuti proses pembelajaran. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arni (2023) pendidikan inklusif dapat merangkul keberagaman peserta didik melalui partisipasi anak dalam proses pembelajaran, dengan asumsi bahwa cara mengatasi perbedaan adalah melalui hidup dan belajar bersama.

Beberapa aspek yang dilakukan sekolah untuk menunjang pembelajaran anak berkebutuhan khusus (ABK) menerapkan beberapa aspek diantaranya: Manajemen kurikulum (modifikasi kurikulum), Manajemen kesiswaan, Manajemen tenaga pendidik, manajemen sarana prasarana, manajemen keuangan, manajemen lingkungan, manajemen layanan khusus, dan manajemen evaluasi.

Implementasi penerapan layanan pendidikan inklusif di SMP Muhammadiyah 2 Malang tidak terlepas dari proses kegiatan pembelajaran dan evaluasi. Ada beberapa perbedaan antara pendidikan inklusif dengan kelas reguler, khususnya pada proses pembelajaran dan evaluasi. Pada pendidikan inklusif terdapat siswa yang kebutuhan khusus, maka pihak sekolah harus mampu menyesuaikan keadaan tersebut. Hal ini penting dilakukan agar peserta didik ABK dan

non ABK mendapatkan pelayanan yang tepat. Seperti yang diutarakan oleh (Aisyah, 2022) guru harus mampu mengaplikasikan berbagai pendekatan pengajaran, bekerja secara kolaboratif, dan menggunakan berbagai metode penilaian. Adapun proses pembelajaran dan evaluasi atau penilaian yang diterapkan di SMP Muhamamdiyah 2 Malang berdasarkan temuan di lapangan, sebagai berikut:

Proses Kegiatan Pembelajaran pada Kelas Inklusif Melalui Buku Cerita Bergambar

Proses pembelajaran yang dilaksanakan di SMP Muhamamdiyah 2 Malang merupakan aktivitas belajar yang sedang berlangsung dalam suatu kelas. Terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan guru dan peserta didik. Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran berbasis klasikal dan individual.

Pembelajaran klasikal siswa berkebutuhan khusus berada di kelas besar Bersama siswa regular. Dalam proses ini siswa tidak perlu didampingi oleh GPK, dengan tujuan terjadi interaksi antar siswa di dalam kelas yang akan mempengaruhi perkembangan sosial peserta didik. Sedangkan pembelajaran individual lebih berfokus pada satu siswa. Dalam istilah dunia inklusif pembelajaran ini disebut juga PPI (program pembelajaran individual). Program ini dijalankan bilamana dalam proses pembelajaran klasikal siswa berkebutuhan khusus mengalami kendala, baik materi pembelajaran maupun sosial (Asep dkk, 2021).

Dalam prosesnya, program PPI ini harus dilakukan di dalam ruang khusus dan dilaksanakan oleh 1 guru dan 1 siswa. Jenjang SMP, PPI biasanya diberikan kepada siswa dengan kategori berat. Seperti anak belum mampu membaca dan menulis. Proses pembelajaran masih menggunakan buku dan belum menggunakan media untuk karakteristik anak ABK selama proses pembelajaran, sekolah kurangnya pendamping ABK dengan jumlah siswa kurang lebih ada 30 siswa dengan latar belakang yang berbeda.

Kegiatan buku cerita bergambar yang diberikan oleh ABK dalam pendampingan guru dapat membangun jiwa anak untuk menjalani proses membacanya. Pada proses ini anak dikenalkan dengan media baca. Menurut (Asyikin, 2022) melalui mendongeng anak, belajar kata, merangkai kata, bahkan Menyusun kalimat hasil membaca, mendengarkan, meraba selama proses membaca buku cerita bergambar. Proses ini walaupun masih dalam konteks secara lisan namun dapat menjadi bekal dalam proses belajar yang menyenangkan

Kondisi ini menggambarkan anak-anak dalam proses penbelajaran yang berpusat kepada ABK (*Slow learner*) untuk mengembangkan apa yang sudah dipelajarinya. Media yang diberikan merupakan stimulus dan respon dari ABK adalah sikap peserta didik dalam belajar. Seperti yang diutarakan (Agustina dkk, 2022). Belajar menggunakan media memberikan perubahan perilaku yang dapat di ukur yaitu dengan instrumen tes untuk mengetahui kompetensi yang dimiliki peserta didik dan dapat diamati. Hal tersebut berarti belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Teori ini dikemukakan oleh Thorndike, seorang penemu teori belajar Behaviorisme. Teori belajar Behaviorisme memandang bahwa belajar adalah perubahan perilaku yang dapat diamati dan dapat diukur,

diprediksi dan dikontrol dan tidak dijelaskan perubahan secara internal dari diri peserta didik (Yusni, 2023).

Pengembangan Buku Cerita Bergambar dalam Proses Pembelajaran

Salah satu faktor penentu dalam keberhasilan media pembelajaran yang ada di SMP Muhammadiyah 2 Malang adalah mengembangkan media dengan berbagai variasi. Melalui media pembelajaran yang akan diterapkan oleh pendidik kepada peserta didik ABK yang ada di SMP Muhammadiyah 2 Malang diharapkan menjadi lebih efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Ada beberapa alasan seorang mengembangkan media, diantaranya pembuatan maupun pengembangan media pembelajaran yang masih minim pada akhirnya menjadi sebuah keharusan untuk mengembangkan atau menciptakan media yang relevan berdasarkan materi atau informasi yang diberikan. Kemudian guru juga harus bisa memanfaatkan teknologi untuk mengkreasikan media supaya media yang dibuat sesuai dengan perkembangan zaman (Prastyo, 2019).

Pembembangan Buku cerita bergambar dalam pemanfatan teknologi yaitu menggunakan IA dimana seorang Pendidik memilih buku cerita ditujukan untuk meningkatkan minat baca peserta didik di SMP Muhammadiyah 2 Malang terutama media buku dikemas dengan tampilan yang menarik dengan hal tersebut peserta didik juga memiliki motivasi untuk memperbaiki keterampilan membacanya. Cerita bergambar sebuah keterampilan atau seni dalam penyusunan suatu jalan cerita yang dipadukan dengan gambar yang menarik. Menurut (Saepudin, 2020) manfaat dari penggunaan buku cerita bergambar yaitu untuk menarik minat baca peserta didik agar meningkatkan keterampilan membaca peserta didik. Dengan menggunakan buku cerita bergambar akan memudahkan peserta didik dalam memaknai jalan cerita yang dibaca.

Pengembangan media buku cerita bergambar di SMP Muhammadiyah 2 Malang selaras dengan pengembangan *Technology* diaman dalam praktiknya harus melalui proses menciptakan serta memanfaatkan teknologi dengan tepat guna mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, buku yang dimiliki keunikannya atau penampilannya sehingga menarik perhatian peserta didik supaya termotivasi untuk mengetahui informasi yang ada di dalam buku cerita bergambar (Utomo, 2023).

Evaluasi Pembelajaran Penerapan Pendidikan Inklusif dengan Buku Cerita Bergambar

Evaluasi dalam aspek pembelajaran sangatlah penting, disebabkan dari rincian hasil belajar peserta didik yang telah dicapai, akan didapatkan suatu landasan untuk menentukan Langkah pembelajaran selanjutnya. Evaluasi pembelajaran anak kebutuhan khusus di SMP Muhammadiyah 2 Malang merupakan proses kompleks namun sangat penting. Pendekatan yang tepat untuk mendukung yang memadai, evaluasi dalam proses pembelajaran ini dapat membantu ABK mencapai potensi maksimal mereka melalui buku cerita bergambar, baik dalam aspek akademis mauoun sosial. Melaui evaluasi secara holistic dan individual, dapat

dipastikan bahwa setiap anak membutuhkan kesempatan yang sama untuk belajar dan berkembang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan (Budianto, 2023).

Tujuan utama evaluasi pembelajaran adalah untuk mendapatkan umpan balik yang bisa digunakan oleh guru untuk memperbaiki strategi pembelajaran yang akan digunakan pada saat proses pembelajaran. Evaluasi pembelajaran ini berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan kualitas minat belajar ABK melalui buku cerita bergambar dan memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai secara efektif dan memenuhi kebutuhan siswa (Risqiyono.dkk, 2024).

KESIMPULAN

Pendidikan merupakan suatu rancangan dari proses suatu kegiatan yang memiliki landasan dasar yang jelas sebagai tujuan yang akan dicapai. Pendidikan inklusif adalah bentuk pelayanan pendidikan khusus yang masyarakat agar semua anak berkebutuhan khusus dapat menerima pendidikan yang setara Bersama teman-teman seusianya. Dari hasil yang diterapkan melalui buku cerita bergambar ABK dapat meningkatkan minat membaca pada anak dalam pelaksanaan kegiatan proses pembelajaran yang akan disampaikan kepada anak ABK sesuai dengan tema, guru pendamping mengajak ABK bercakap-cakap memberikan rangsangan melalui beberapa pertanyaan dari buku cerita bergambar yang dibacanya. Melalui kegiatan tersebut menanamkan nilai-nilai positif anak dapat belajar mengenai keberanian, kemandirian, kolaborasi atau kerjasama.

REFERENSI

- Agustina dkk. (2022). *Upaya Meningkatkan Minat Membaca Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Pada Anak PAUD Kasih Ibu*.
- Aisyah. (2022). Penerapan Metode Bercerita untuk Mengembangkan Kepercayaan Diri Anak Pra Sekolah: Sebuah Systematic Review. In *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Anak Usia Dini* (Vol. 9, Issue 2).
- Andriyan. (2023). Pendidikan inklusi: Tantangan dan strategi implementasinya. *Jurnal Psikologi Terapan Dan Pendidikan*, 5(2), 94. <https://doi.org/10.26555/jptp.v5i2.25076>
- Apriliani. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Untuk Meningkatkan Minat Membaca Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 994–1003. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.492>
- Asep dkk. (2021). Modul Landasan dan Konsep Pendidikan Inklusi. <https://um.ac.id/>
- Asiatun. (2022). Strategi Pembelajaran Inklusi. *Journal on Education*, 05(02), 3572–3579.
- Asyikin. (2022). Pengembangan Buku Cerita Bergambar sebagai Sumber Belajar Pada Pembelajaran Tematik di MIS Mutiara Sei Mencirim. *Jurnal Pendidikan*, 1(2), 657–665.
- Budianto. (2023). JKPP (Jurnal Kajian Pendidikan dan Psikologi) Pentingnya Pendidikan Inklusif: Menciptakan Lingkungan yang Ramah Bagi Semua Siswa. *Jurnal Kajian Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1). <https://altinriset.com/journal/index.php/jkpp>
- Budianto, A. A. (2023). Pentingnya Pendidikan Inklusif: Menciptakan Lingkungan Belajar yang Ramah Bagi Semua Siswa. *Kajian Pendidikan Dan Psikologi*, 1(1). <https://altinriset.com/journal/index.php/jkpp>
- Hidayah. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Buku Cerita Bergambar Terhadap Minat Baca Siswa Kelas III Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Integrated Elementary Education*, 2(2),

- 144–156. <https://doi.org/10.21580/jieed.v2i2.13058>
- Juntak. (2023a). Mewujudkan Pendidikan Untuk Semua: Studi Implementasi Pendidikan Inklusif di Indonesia. In *Jurnal Birokrasi & Pemerintahan Daerah* (Vol. 5, Issue 2).
- Juntak. (2023b). Mewujudkan Pendidikan Untuk Semua: Studi Implementasi Pendidikan Inklusif di Indonesia. *Ministrate: Jurnal Birokrasi Dan Pemerintahan Daerah*, 5(2), 205–214. <https://doi.org/10.15575/jbpd.v5i2.26904>
- Mukti. (2023). Analisis Pendidikan Inklusif: Kendala dan Solusi dalam Implementasinya. *Kaganga:Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Riset Sosial Humaniora*, 6(2), 761–777. <https://doi.org/10.31539/kaganga.v6i2.8559>
- Mulyaningsih &, & Zubaidah. (2021). *Pengaruh Buku Cerita Bergambar Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa*.
- Nadhiroh. (2024). Pendidikan Inklusif: Membangun Lingkungan Pembelajaran yang Mendukung Kesehatan dan Kearifan Budaya. *Jurnal Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 8 (1), 11–22.
- Ningrum. (2022). *Strategi Pembelajaran_pada_Anak_Berkebutuhan_Khusu*. *Indonesia Journal of Humanities and Sosial Sciences*, 3(2), Juli.
- Norbertus.dkk. (2023). *PENDIDIKAN INKLUSIF*. Kurnia Pustaka.
- Nugraheni. (2019). *Media Buku Cerita untuk Meningkatkan Kemampuan Membaca dan Menulis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Prastyo. (2019). *Penerapan Story Telling Berbasis Buku Cerita Digital Terhadap Kemampuan Membaca Pemahaman Siswa Tunarungu*.
- Purwani. (2020). *Pengembangan Buku Cerita Bergambar Berbasis Karakter untuk Pembelajaran Membaca Siswa SD Kelas IV*.
- Ratnasari. (2020). Efektifitas Penggunaan Buku Cerita Bergambar Terhadap Kecerdasan Visual Anak Prasekolah. In *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Anak Usia Dini* (Vol. 7, Issue 1).
- Risqiyono.dkk. (2024). *Floating Story Book: Media Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Minat Baca Siswa Tunarungu dalam Mendukung Pendidikan Inklusif*.
- Saepudin. (2020). Pembentukan Karakter Anak Gemar Membaca Melalui Pembacaan Buku Cerita. *Jurnal Dokumentasi Dan Informasi*, 41(2), 271. <https://doi.org/10.14203/j.baca.v41i2.467>
- Sugiono. (2010). *Metode Penelitian Tindakan Kelas Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Utomo. (2023). Inovasi Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Era Digital di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(2), 9.
- Wafiqni. (2023). *Strategi Pembelajaran untuk Anak Berkkesulitan Belajar di Sekolah Inklusif*.
- Yusni. (2023). Efektivitas Pembelajaran melalui Media Cerita Bergambar dan Diskusi terhadap Pemahaman Materi Siswa Sekolah Dasar. In *Online) Journal of Educational and Language Research* (Vol. 2, Issue 11). <http://bajangjournal.com/index.php/JOEL>

Problematika pencemaran sungai di Jawa Timur : Review berita media massa



Norizhati ^{a*}, H. Husamah ^b

^a Program Studi Pendidikan Biologi/Universitas Muhammadiyah Malang

^b Program Studi Pendidikan Biologi/Universitas Muhammadiyah Malang

* Email penulis korespondensi: Norizhati30@gmail.com , usya_bio@umm.ac.id

ABSTRAK

Pencemaran sungai di Jawa Timur menjadi permasalahan serius yang berdampak pada kesehatan masyarakat, lingkungan, dan keberlanjutan sumber daya air. Banyaknya limbah industri, rumah tangga, dan pertanian yang dibuang ke sungai menyebabkan kualitas air menurun drastis. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pencemaran sungai di Jawa Timur serta menganalisis faktor penyebabnya melalui tinjauan berita di media massa. Metode yang digunakan adalah kajian pustaka dan analisis konten media online dari berbagai sumber berita lokal dan nasional terkait isu pencemaran sungai di Jawa Timur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa sungai utama di Jawa Timur, seperti Sungai Brantas dan Sungai Bengawan Solo, mengalami pencemaran berat akibat pembuangan limbah yang tidak terkontrol. Selain itu, ditemukan bahwa kurangnya penegakan hukum dan rendahnya kesadaran masyarakat turut memperparah kondisi ini. Kesimpulannya, pencemaran sungai di Jawa Timur membutuhkan penanganan serius dengan peningkatan regulasi, edukasi, dan kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan pelaku industri. Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya peran media dalam menyebarkan informasi pencemaran sebagai upaya meningkatkan kesadaran publik terhadap pentingnya menjaga kebersihan sungai.

Kata kunci: Pencemaran sungai, Jawa Timur, limbah industri, media massa, lingkungan

PENDAHULUAN

Pencemaran sungai merupakan salah satu masalah lingkungan yang paling mendesak di Jawa Timur, terutama di sungai-sungai besar seperti Sungai Brantas dan Kali Surabaya. Tingginya tingkat pencemaran disebabkan oleh aktivitas domestik, industri dan pertanian yang menghasilkan limbah cair maupun padat yang mencemari air. Kondisi ini diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah serta kurangnya pengawasan terhadap pembuangan limbah oleh industri. Dampak pencemaran tidak hanya merusak ekosistem perairan, tetapi juga memengaruhi kesehatan masyarakat dan mengancam keberlanjutan ekonomi berbasis air seperti perikanan dan pertanian.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan perencanaan yang holistik dengan melibatkan berbagai pihak termasuk pemerintah, masyarakat dan sektor swasta. Salah satu langkah awal yang penting adalah memahami pola, sumber dan dampak pencemaran berdasarkan data dan informasi yang tersedia. Media massa sebagai salah satu sumber informasi utama, telah berperan dalam menyampaikan fakta-fakta terkait pencemaran

sungai. Analisis berita media massa dapat menjadi pendekatan strategis untuk mengidentifikasi akar permasalahan serta mengevaluasi efektivitas respons dan kebijakan yang telah diambil.

Kajian teoretis sebelumnya menunjukkan bahwa pencemaran air sering kali dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi, tata kelola lingkungan yang lemah serta kurangnya edukasi masyarakat. Beberapa penelitian juga menyoroti bahwa peran media massa dalam advokasi lingkungan belum sepenuhnya optimal, karena seringkali hanya berfokus pada dampak tanpa mengupas solusi jangka panjang. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan menganalisis pemberitaan media untuk memberikan wawasan yang lebih komprehensif tentang problematika pencemaran sungai di Jawa Timur. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menkaji sumber, pola dan dampak pencemaran sungai di Jawa Timur berdasarkan pemberitaan media massa, serta mengevaluasi respons dari berbagai pihak. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan sungai yang lebih berkelanjutan dan kolaboratif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode kajian literatur (literatur review) untuk mengkaji Problematika Pencemaran Sungai di Jawa Timur. Berdasarkan berita-berita yang diterbitkan oleh Media Massa. Kajian ini bertujuan untuk memahami pola, faktor penyebab, dampak, serta solusi yang diusulkan terkait pencemaran sungai melalui analisis berita dan informasi yang tersedia di media.

1. Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai studi deskriptif kualitatif yang memanfaatkan data sekunder berupa berita media massa. Pendekatan ini digunakan untuk menggambarkan fenomena pencemaran sungai secara sistematis berdasarkan informasi yang tersedia.

2. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian mencakup seluruh berita terkait Pencemaran sungai di Jawa Timur yang dipublikasikan oleh media daring dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2018-2023). Sampel dipilih berdasarkan kriteria relevansi berita dengan tema penelitian, tingkat kredibilitas media, serta kelengkapan informasi yang disajikan.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih berita-berita yang relevan dan memenuhi kriteria penelitian. Media yang diambil berasal dari platform nasional dan lokal yang kredibel seperti Kompas, Jawa Pos, Surya Online, dan media serupa.

4. Pengembangan Instrumen

Instrumen penelitian berupa pedoman analisis dokumen yang mencakup indikator-indikator kunci seperti lokasi pencemaran, sumber pencemaran, dampak terhadap lingkungan dan masyarakat, kebijakan pemerintah serta tanggapan dari pihak terkait. Indikator ini dikembangkan berdasarkan kajian literatur awal dan tujuan penelitian.

5. Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan teknik analisis isi. Proses analisis meliputi pengumpulan berita, pengkodean data berdasarkan tema yang relevan, interpretasi temuan dan penarikan

kesimpulan. Validasi data diakukan melalui triagulasi sumber, yaitu membandingkan informasi dari berbagai media dan dokumen pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil Analisis berita media massa selama kurun waktu 2018-2023,ditemukan bahwa pencemaran sungai di jawa timur didominasi oleh limbah domestik (56%),Limbah industri (32%), dan limbah pertanian (12%).Sungai Brantas dan Kali Surabaya menjadi wilayah dengan tingkat pencemaran tertinggi.Jenis polutan yang paling sering ditemukan meliputi logam berat,bahan organik,plastik,dan pestisida.Dampak pencemaran terhadap lingkungan mencakup penurunan kualitas air,hilangnya keanekaragaman hayati dan eutrofikasi, Sementara bagi masyarakat menyebabkan penyakit kulit,diare,kesulitan mendapatkan air bersih,serta kerugian ekonomi terutama bagi mereka yang bergantung pada sungai untuk kehidupan sehari-hari.

Upaya penanganan telah dilakukan oleh pemerintah melalui program pengelolaan limbah dan edukasi masyarakat ,Namun efektivitas masih rendah akibat lemahnya swadaya masyarakat (LSM) aktif menggalakan kampanye kebersihan sungai,meski skalanya masih terbatas.Media massa memainkan peran penting dalam menyuarakan isu ini,tetapi pemberitaan cenderung lebih banyak menyoroti dampak dibandingkan dengan mengupas akar masalah dan solusi jangka panjang.

Temuan penelitian ini mengidikasikan bahwa pencemaran sungai di Jawa Timur merupakan masalah kompleks yang melibatkan berbagai sektor dan aktor.Penyebab utama tingginya tingkat pencemaran adalah kurangnya kesadaran masyarakat,lemahnya pengawasan terhadap industri,serta belum optimalnya kebijakan pengelolaan limbah.Selain itu,respons terhadap pencemaran lebih bersifat reaktif dari pada preventif. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu,seperti yang dilakukan oleh Suwandi (2020) dan Nugroho (2021) yang juga menunjukkan bahwa limbah domestik dan industri menjadi kontributor terbesar terhadap pencemaran sungai di jawa timur,khususnya di sungai brantas.Tingginya angka pencemaran sungai dijawa timur ,khususnya di sungai brantas dan kali surabaya ,menggambarkan perlunya pendekatan holistik dalam pengelolaan lingkungan.Limbah domestik yang mendominasi sumber pencemaran menunjukkan bahwa kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah masih rendah.Hal ini dapat dihubungkan dengan minimnya fasilitas pengelolaan sampah terpadu di banyak wilayah di Jawa Timur,serta kurangnya kampanye edukasi yang efektif terkait dampak pencemaran air.

Selain itu,peran media massa perlu ditingkatkan dari sekadar pelaporan dampak pencemaran menjadi penggerak advokasi kebijakan lingkungan.Media dapat memfasilitasi diskusi antara pemerintah ,masyarakat, dan sektor swasta untuk mencari solusi yang inovatif dan berkelanjutan.Dalam hal ini,publikasi yang mendalam mengenai praktik-praktik terbaik didaerah lain atau negara lain dapat menjadi inspirasi bagi jawa timur untuk meningkatkan pengelolaan lingkungan sungainya.

Penelitian ini memperkuat teori bahwa pencemaran air tidak hanya di sebabkan oleh aktivitas ekonomi,tetapi juga oleh kebijakan pengelolaan lingkungan dan perilaku masyarakat.Oleh karena itu,diperlukan pendekatan kolaboratif antara pemerintah,industri,dan

masyarakat untuk mengelola sumber daya air secara berkelanjutan. Peningkatan pengawasan, edukasi yang lebih masif dan insentif bagi industri yang menerapkan pengelolaan limbah yang baik menjadi langkah penting untuk mengatasi masalah ini.

Tabel 1. Sumber dan Presentase Pencemaran Sungai di Jawa Timur

| Sumber Pencemaran | Presentase (%) |
|-------------------|----------------|
| Limbah Domestik | 56% |
| Limbah Industri | 32% |
| Limbah Pertanian | 12% |



Gambar 1. Contoh pencemaran sungai yang ada di sungai Brantas, di Jawa Timur

KESIMPULAN

Penelitian ini menyoroti bahwa pencemaran sungai di Jawa Timur, terutama di Sungai Brantas dan Kali Surabaya, didominasi oleh limbah domestik (56%), limbah industri (32%), dan limbah pertanian (12%). Polutan utama seperti logam berat, plastik, bahan organik, dan pestisida telah mengakibatkan penurunan kualitas air, hilangnya keanekaragaman hayati, dan berbagai dampak kesehatan bagi masyarakat. Meskipun pemerintah telah melakukan upaya pengelolaan limbah dan edukasi, efektivitasnya masih rendah akibat lemahnya pengawasan dan minimnya kesadaran masyarakat. Media massa memiliki peran penting dalam menyuarakan isu ini, tetapi pemberitaan cenderung lebih fokus pada dampak dibandingkan solusi. Diperlukan pendekatan kolaboratif lintas sektoral yang melibatkan pemerintah, industri, dan masyarakat untuk mengatasi permasalahan ini. Langkah-langkah seperti penguatan regulasi, peningkatan edukasi, insentif bagi industri yang patuh terhadap pengelolaan limbah, serta pengawasan yang lebih ketat menjadi rekomendasi utama dari penelitian ini. Media massa juga diharapkan dapat berperan sebagai penggerak advokasi kebijakan lingkungan yang lebih efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Universitas Muhammadiyah Malang, khususnya Program Studi Pendidikan Biologi, yang telah memberikan dukungan penuh dalam

pelaksanaan penelitian ini dan juga kepada Pak Dr. Husamah, M.Pd. sebagai dosen Mata kuliah ilmu Lingkungan saya ucapkan terima kasih. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan artikel ini. Kontribusi rekan-rekan sejawat, narasumber, serta media massa yang menyediakan data sangat dihargai dalam proses penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan solusi terhadap masalah pencemaran lingkungan, khususnya di Jawa Timur.

REFERENSI

- Nugroho, A. (2021). *Analisis Pencemaran Sungai di Jawa Timur dan Upaya Penanggulangannya*. Jakarta: Pustaka Lingkungan.
- Suwandi, H. (2020). *Limbah Industri dan Pengelolaan Sungai: Studi Kasus Sungai Brantas*. Malang: Universitas Negeri Malang Press.
- Kompas.com. (2023). *Sungai Brantas Tercemar Parah Akibat Limbah Industri*. Diakses dari <https://www.kompas.com>.
- Jawa Pos. (2022). *Krisis Air Bersih Akibat Limbah Domestik di Jawa Timur*. Diakses dari <https://www.jawapos.com>.
- Surya Online. (2023). *Upaya Pemerintah Jawa Timur Mengatasi Pencemaran Sungai*. Diakses dari <https://www.surya.co.id>.

Pembudidayaan tanaman kangkung (*Ipomea reptans*) dan tanaman pak coy (*Brassica rafa* L.) secara hidroponik menggunakan nutrisi abmix dan air kolam ikan nila



Lasrinia^a, Kartika^b, Siti Sari^c

UNIVERSITAS NEGERI Medana,^{a,b}

E-mail: lasrinikasidi@gmail.com^a kartika963@gmail.com^b, sarisiti0909@gmail.com^c



ABSTRAK

Cultivation is one form of effort to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs). According to the United Nations (UN), this is done to prepare people to face various global challenges in the future from different aspects of life. The purpose of this cultivation is to introduce students to achieve life independence and meaningful learning. This research was conducted by using school plantation land for cultivation. This research was conducted by using the hydroponic cultivation method. This choice was made by considering the various advantages that can be gained from this method. Such as, more efficient land use, shorter growing time, good nutrient control and others. The plant species selected are the most preferred commodities consumed by the community. *Ipomea reptans* and *Brassica rafa* L. plants have high consumption value and are in demand by the community. Both plants are rich in minerals, phosphorus and vitamins to meet the nutritional needs of the human body. Understanding the nutritional needs of plants has implications for plant growth. For this reason, this study uses different types of nutrients to feed the two plants. The use of nutrients in these plants shows the phenotypic results of plants using ABmix have better plant quality than the use of Nila fish pond's water.

Keywords: : SDGs, *Ipomea reptans*, *Brassica rafa* L., ABmix nutrient and Nila fish pond's water.

PENDAHULUAN

Kebutuhan global saat ini dalam pencapaian tahun 2030 telah tercantum di dalam komitmen Global dan Nasional. Deklarasi ini telah disetujui oleh berbagai negara maju dan berkembang, termasuk Indonesia. Untuk mencapai tujuan-tujuan yang tercantum dalam deklarasi SDGs (Sustainable Development Goals) sangat diperlukan adanya aksi dari berbagai pihak pendukung menjalankan tujuan tersebut.

Adapun inti dari 17 tujuan yang termuat didalam SDGs adalah menciptakan kehidupan berkelanjutan di masa yang akan datang. Berdasarkan nilai prioritas nasional Indonesia, memperkuat pertahanan ekonomi untuk pertumbuhan dan berkeadilan menduduki pada peringkat pertama (sdgs.bappenas.go.id).

Selain itu, pertumbuhan manusia terus meningkatkan, artinya kebutuhan nutrisi pangan juga akan semakin meningkat. Peningkatan ini tentunya akan berbanding lurus

terhadap kebutuhan penduduk yang terus bertambah. Banyak jenis tanaman yang memiliki nilai gizi tinggi dengan harga yang relatif terjangkau, seperti kangkung (*Ipomea reptans*) dan pakcoy. Tanaman ini sudah tidak asing lagi untuk masyarakat dan bahkan kedua tanaman ini sudah menjadi kegemaran masyarakat yang peduli akan kebutuhan nutrisi tubuh (Nitasari, & Baiq, 2020).

Uraian di atas mengisyaratkan mengenai pentingnya dalam kehidupan berkelanjutan dengan pertahanan ekonomi. Untuk itu, upaya yang kita lakukan adalah dengan melakukan praktik kebutuhan sektor pertanian.

Jika dilihat dari sisi pendidikan yang berkualitas, penting untuk mengajarkan kepada siswa mengenai pembelajaran bermakna (Hafizoh dkk., 2023). Pembelajaran ini akan secara langsung menanamkan teori di dalam benak pikiran dalam pengaplikasian di kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini, penerapan konsep hidroponik diajarkan kepada siswa bukan hanya sekedar teori belaka.

Penanaman yang dilakukan secara hidroponik akan mampu memberikan pengalaman yang berkesan kepada siswa. Hal ini dilakukan untuk mempersiapkan mental siswa dalam mempertahankan kehidupan yang mandiri, berkelanjutan, dan ekonomi yang maksimal. Sehingga siswa dapat memberikan solusi dan saran yang terbaik untuk kehidupan lingkungan sekitar.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Raz Garden (Kebun Sekolah Yayasan Pendidikan Shafiyiyatul Amalaiyyah Medan). Penetilitian dilaksanakan mulai tanggal 09 September sampai dengan 14 Oktober 2023.

Penelitian ini dimulai panggengan melakukan pembibitan tanaman Kangkung dan tanaman Sawi Pakcoy menggunakan media rockwool dengan memotong atau membagi rockwool menjadi bagian-bagian kecil dengan setiap bagian kecil rockwool berisi satu sampai dengan 3 bibit. Setelah tanaman kangkung dan pakcoy memasuki umur dua minggu setelah tanam atau setelah keluar helai daun ketiga dan keempat yang merupakan daun asli tanaman baik kangkung dan pakcoy, maka tanaman sudah siap dipindahkan ke media air untuk proses pembesaran. Media Hidroponik yang digunakan adalah jenis media hidroponik menggunakan sistem Rakit Apung menggunakan baskom penampung dan kolam ikan. Seperti gambar di bawah ini,

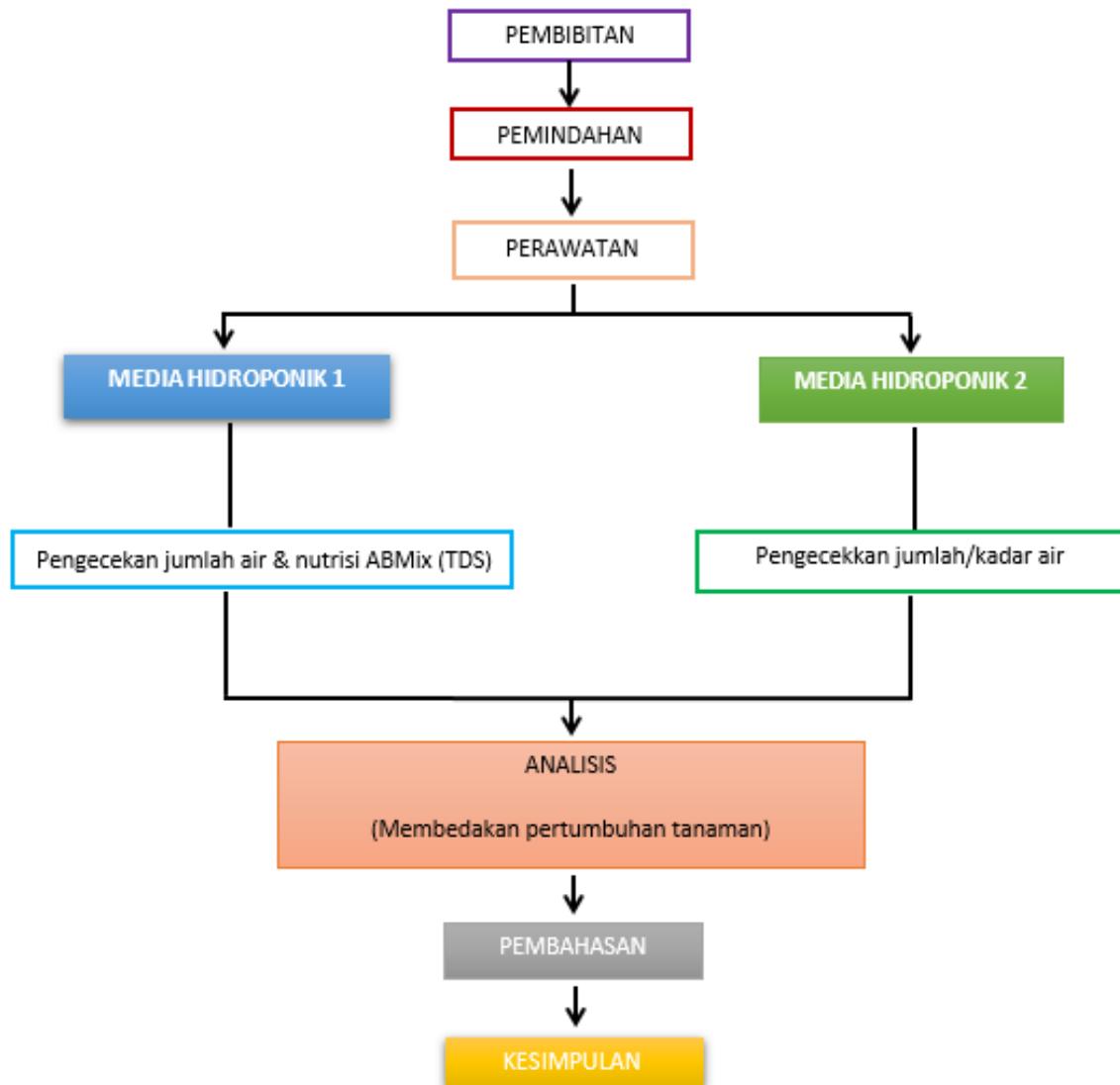


Gambar 1. (a) Media hidroponik sistem rakit apung menggunakan baskom penampung dan (b) Media hidroponik sistem rakit apung memanfaatkan kolam ikan.

Selain itu, media hidroponik tempat pembesaran tanaman kangkung dan pakcoy diberikan dua perlakuan yakni dengan pemberian nutrisi media hidroponik yang berbeda, dimana:

- Media Hidroponik 1 menggunakan nutrisi khusus tanaman hidroponik, yakni Nutrisi ABMix dalam hal ini khusus daun.
- Media Hidroponik 2 menggunakan nutrisi yang berasal dari air kolam Ikan Nila, dimana unsur nutrisinya berasal dari pakan ikan dan kotoran ikan di dalam air.

Berikut adalah skema prosedur pelaksanaan penelitian:



Gambar 2. Skema prosedur pelaksanaan penelitian

Dari dua perlakuan di atas, peneliti ingin melihat adakah perbedaan atau perbedaan yang muncul diantara kedua perlakuan tersebut. Selain itu, kita juga dapat mengetahui mana jenis nutrisi yang baik untuk tanaman yang ditanam secara hidroponik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman Pakcoy dan Kangkung

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa ada perbedaan yang signifikan antara tanaman kangkung dan pakcoy yang ditanam secara hidroponik menggunakan nutrisi AB Mix dengan Nutrisi yang berasal dari kolam ikan nila. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari beberapa aspek seperti:

- 1) Tinggi tanaman
- 2) Besar atau diameter batang
- 3) Lebar dan panjang daun
- 4) Banyak dan panjang akar

Keempat aspek tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini;



(a)



(b)

Gambar 3. (a) Tanaman Kangkung Hidroponik menggunakan Nutrisi AB Mix dan (b) Tanaman Pakcoy Hidroponik menggunakan Nutrisi AB Mix.

Dari gambar di atas terlihat bahwa tanaman kangkung dan pakcoy yang sudah berumur 1 bulan tumbuh dengan subur, serta memiliki warna hijau yang terang menandakan tanaman tersebut tumbuh dengan baik dan sudah dapat dipanen untuk dikonsumsi. Nutrisi AB Mix yang memiliki kandungan kalsium, posfat, dan sulfat memberikan nutrisi secara lengkap untuk mengganti nutrisi yang berasal dari dalam tanah.

Dari penelitian ini, Nutrisi AB Mix merupakan nutrisi yang sangat tepat digunakan untuk tanaman yang ditanam secara hidroponik. Tidak hanya tanaman kangkung dan pakcoy saja tetapi juga banyak tanaman yakni hampir semua jenis sayuran dan beberapa jenis tanaman penghasil buah, seperti tomat, melon, dll. Berikut tanaman kangkung dan pakcoy yang ditanam secara hidroponik menggunakan air kolam ikan Nila.



(a)



(b)

Gambar 4 (a) Tanaman Kangkung Hidroponik menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila dan (b) Tanaman Pakcoy Hidroponik menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila.

Dari gambar di atas terlihat bahwa tanaman kangkung dan pakcoy yang sudah berumur 1 bulan tampak masih sangat kecil dan belum bisa dipanen. Penanaman secara akuaponik yang dilakukan pada tanaman kangkung dan pakcoy mengalami pertumbuhan lebih lambat karena hanya menggunakan limbah air budidaya, yaitu air kolam ikan nila. Pertumbuhan tanaman sangat berbeda jauh jika dibandingkan dengan tanaman yang ditanam secara hidroponik menggunakan nutrisi AB Mix.

Pertumbuhan Tanaman Kangkung

Perbedaan yang dapat kita lihat dari segi lamanya pertumbuhan tanaman, hal ini disebabkan dari komposisi zat dan nutrisi yang digunakan pada AB mix merupakan nutrisi kompleks. Sehingga memicu pertumbuhan tanaman yang lebih cepat dan lebih baik. Penggunaan AB mix juga dapat mempersingkat waktu selama masa pertumbuhan tanaman. Hal ini sangat menguntungkan bagi sistem panen yang dilakukan petani. Sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis dan penjualan sayuran oleh petani.

Sedangkan penggunaan air budidaya ikan Nila, tidak menunjukkan pengaruh yang besar terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman. Air budidaya ikan Nila tidak cukup memenuhi kebutuhan nutrisi kompleks bagi tanaman. Air kolam ikan Nila tersusun atas senyawa pospat dan nitrit yang tinggi. Namun, kebutuhan tumbuhan bukan hanya itu saja. Melainkan senyawa lainnya yang mendukung. Sehingga, dalam penelitiannya tidak menunjukkan perubahan yang mencolok.



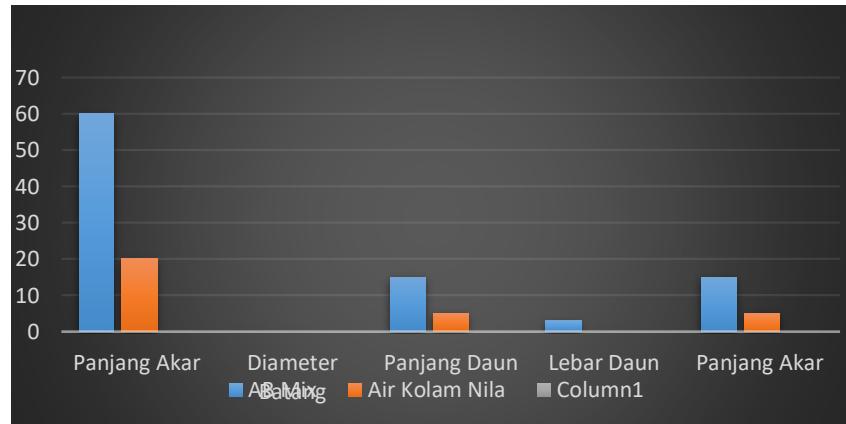
Gambar 5. Tanaman Kangkung diberi Nutrisi Air Kolam dan Nutrisi AB Mix

Gambar 5. menunjukkan perbedaan pertumbuhan tanaman Kangkung dengan menggunakan nutrisi air kolam dan AB mix terlihat sangat berbeda jika diperhatikan dari beberapa aspek dari segi kuantitas. Seperti: panjang akar, batang, dan daun, diameter batang, serta lebar daun. Adapun perbedaan dari segi kualitas kita dapat lihat warna daun pada kedua perlakuan. Untuk lebih jelasnya berikut ini data hasil pengamatan tanaman Kangkung berdasarkan beberapa aspek pengukuran.

Tabel 1. Hasil perbandingan pengamatan tanaman Kangkung menggunakan Nutrisi AM Mix dengan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila

| No. | Aspek Pengukuran | UKURAN (cm) | |
|-----|------------------|----------------------------|---|
| | | Menggunakan Nutrisi AB Mix | Menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila |
| 1. | Panjang Batang | 30 – 60 cm | 15 - 20 cm |
| 2. | Diameter Batang | 1 – 1,5 cm | 0,2 - 0,3 cm |
| 3. | Panjang Daun | 10 – 15 cm | 3 - 5 cm |
| 4. | Lebar Daun | 2 – 3 cm | 0,3 – 0,5 cm |
| 5. | Panjang Akar | 10 – 15 cm | 2 – 5 cm |

Tabel 1. di atas menunjukkan data pertumbuhan tanaman kangkung menggunakan Nutrisi AB Mix dan pertumbuhan tanaman kangkung menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat dari grafik pertumbuhan tanaman di bawah ini.



Gambar 6. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Nutrisi Air Kolam dan ABMix dari Beberapa Aspek (cm)

Pertumbuhan Tanaman Pakcoy

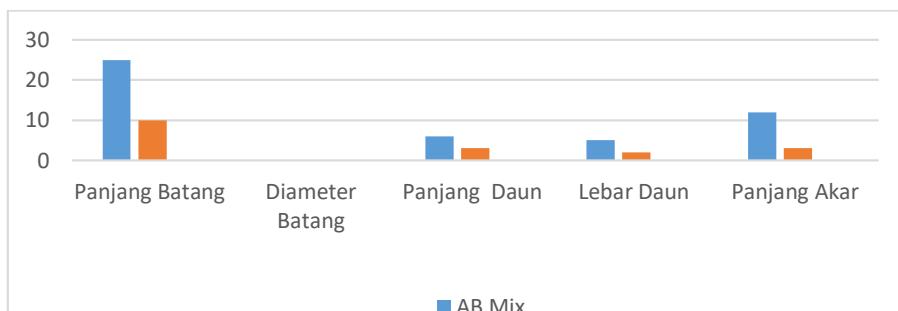


Gambar 7. Tanaman Pakcoy diberi Nutrisi Air Kolam dan Nutrisi AB Mix

Tabel 2. Hasil pengamatan tanaman Pakcoy menggunakan Nutrisi AM Mix dengan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila

| No. | Aspek Pengukuran | UKURAN (cm) | |
|-----|------------------|----------------------------|---|
| | | Menggunakan Nutrisi AB Mix | Menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan Nila |
| 1. | Panjang Batang | 20 – 25 cm | 8 – 10 cm |
| 2. | Diameter Batang | 0,3 – 0,5 cm | 0,1 – 0,2 |
| 3. | Panjang Daun | 4 – 6 cm | 1 – 3 cm |
| 4. | Lebar Daun | 4 – 5 cm | 1 – 2 cm |
| 5. | Panjang Akar | 10 – 12 cm | 2 - 3 cm |

Data diatas merupakan pertumbuhan tanaman Pakcoy berdasarkan 5 aspek pengukuran secara kuantitatif, yaitu panjang batang, diameter batang, panjang daun, lebar daun, serta panjang akar. Jika dilihat secara kualitatif dari gambar 4.3.1. ukuran daun, dan warna tumbuhan yang dimiliki oleh tanaman Pakcoy mengalami perbedaan yang mencolok. Untuk itu, perbandingan pertumbuhan tanaman Pakcoy dalam dua perlakuan dapat kita lihat pada grafik di bawah ini.



Gambar 8. Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Pada Nutrisi Air Kolam dan ABMix dari Beberapa Aspek

Berdasarkan grafik di atas pertumbuhan tanaman pakcoy menggunakan Nutrisi AB Mix jauh lebih cepat dari pada pertumbuhan tanaman pakcoy menggunakan Nutrisi Air Kolam Ikan, dan sangat terlihat perbedaan di antara keduanya. Perbedaan pertumbuhan dapat terjadi dikarenakan kandungan Nutrisi AB Mix lebih banyak dan sangat dibutuhkan oleh tanaman yang ditanam secara hidroponik yang sudah dipastikan dosis dalam penggunaannya, sedangkan Nutrisi Air Kolam Ikan adalah sisa limbah dari budidaya ikan yang tidak diketahui kadar/dosis dari nutrisi kandungannya. Inilah hal yang menyebabkan terjadi perbedaan dikeduanya. Akan tetapi, kedua Nutrisi tersebut sebenarnya dapat digunakan dalam penanaman beberapa jenis tanaman, hanya kecepatan pertumbuhannya yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada dua tanaman favorite masyarakat. Pemberian nutrisi berupa Abmix dan air kolam ikan Nila, telah diperoleh data bahwa penggunaan ABmix masih menjadi keunggulan dalam hal kualitas dan kuantitas tanaman. Dengan demikian, penggunaan ABmix masih menjadi dominan bagi petani meskipun harga pembelian pada nutrisi tersebut cukup mahal. Namun, jika dibandingkan dengan

penggunaan air kolam ikan Nila, kualitas yang dihasilkan serta waktiu penanaman kurang efisien untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

SARAN

Sebaiknya penggunaan ABmix dilakukan dengan sesuai takaran kebutuhan tanaman. Meskipun diketahui bahwa ABmix menjadi rekom dalam nutrisi pertanian. Namun harus tetap menjaga kualitas nutrisi tanaman.

REFERENSI

- Ant. Ardash, K. 2018. *Hidroponik Rumahan.* (1st). Andi Yogyakarta.
- Azhari, D., & Aprelia M T. (2018). Kajian Kualitas Air dan Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Dibudidayakan Dengan Sistem Akuaponik. Tahun: *Jurnal Akuatika Indonesia.* 3(2): 84-90.
- Darmayanti, E. I. Raharjo. Farida. 2018. Sistem Resirkulasi Menggunakan Kombinasi Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Ruaya.* 6 (2): 1-8.
- Nitasari, L., & Baiq F H. (2020). Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Pada Media Hiroponik dan Media Tanah. Semarang: *Proseding Seminar Uin-Alauddin.*
- Pohan, S. A, & Oktoyournal, O. (2019). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Caisim Secara Hidroponik (Drip Sistem). *Lumbung.* 18(1).
- Samihah I M., Ai R., R Susanti., & Talitha W. (2022). Penggunaan Berbagai Jenis Nutrisi dan Zat Pengatur Tambahan pada Tanaman Hidroponik. Semarang: *Jurnal Budidaya Pertanian.* 18 (1): 49-58.
- Sarindo, L. & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada Sistem Hidroponik: *Jurnal Agrifor.* 16(1). E-ISSN 2503-4960.
- Sopiandi. Marzuki, M. Setyono, B. D. H. (2022). Efektivitas Sistem Akuaponik Untuk Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Resirkulasi: *Jurnal Media Akuakultur.* 1(2). E-ISSN 2798-0553.
- Suarsa, M. Parmila, I. P. Gunawan, K. A. (2020). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Hidroponik Sistem Sumbu: *Agricultural Journal.* 2(2).

Praksis pendidikan inklusif dalam mewujudkan keadilan Pendidikan di SMA Negeri 11 Muaro Jambi



Wiwin ^{a*}, Cahyono ^b

^a Universitas Jambi

^b SMAN 11 Muaro Jambi

email: wiwinwinah2801@gmail.com

ABSTRAK

Praksis pendidikan inklusif merupakan wujud konkret dari penerapan prinsip-prinsip keadilan dalam pendidikan yang bertujuan memberikan kesempatan yang sama bagi semua peserta didik untuk belajar dan berkembang sesuai dengan potensinya masing-masing. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan pendidikan inklusif di SMAN 11 Muaro Jambi dan bagaimana praksis pendidikan dapat mendukung tercapainya sebuah keadilan dalam pendidikan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode observasi dan wawancara dengan salah satu gurudi SMA Negeri 11 Muaro Jambi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praksis pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi telah diwujudkan melalui berbagai strategi, seperti adaptasi kurikulum dan pengembangan metode pengajaran yang beragam. Selain itu, di SMA Negeri 11 Muaro Jambi juga pada alat, bahan, atau sumber daya yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran bagi semua siswa tanpa memandang latar belakang dan kemampuan. Peran kolaboratif antara guru, orang tua, dan faktor pendukung lainnya menjadi kunci dalam keberhasilan untuk mewujudkan pendidikan inklusi. Namun penelitian ini juga mengungkapkan beberapa tantangan, seperti kurangnya tenaga pendidik terlatih dan minimnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya pendidikan inklusif. Dengan demikian, upaya yang telah dilakukan dalam membangun lingkungan belajar yang inklusif telah memberikan dampak positif seperti, membangun kesadaran sosial, empati antar siswa, dan meningkatnya prestasi siswa. Penerapan praksis pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi menunjukkan komitmen sekolah dalam mewujudkan keadian pendidikan. Hal ini mencerminkan pentingnya kolaborasi, inovasi, dan adaptasi dalam mendukung keberhasilan pendidikan inklusif sebagai bagian dari sistem pendidikan yang berkeadilan sosial dan juga salah satu strategi dalam mewujudkan keadilan pendidikan yang berkelanjutan, yang perlu terus didorong serta dikembangkan di seluruh lembaga pendidikan.

Kata kunci: Pendidikan inklusif, praksis pendidikan, keadilan pendidikan

PENDAHULUAN

Pendidikan pada dasarnya adalah usaha sadar untuk menumbuhkembangkan potensi sumber daya manusia terutama peserta didik yang dilakukan dengan cara membimbing dan memfasilitasi kegiatan belajar mereka (Astalini et al,2018). Pendidikan inklusif merupakan paradigma pendidikan yang menekankan pada penerimaan dan pemberian

kesempatan yang setara bagi seluruh peserta didik tanpa memandang perbedaan fisik, intelektual, sosial, emosional, bahasa, atau kondisi lainnya. Prinsip ini selaras dengan komitmen global melalui *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan keempat, yaitu memastikan pendidikan yang inklusif dan merata serta mendukung pembelajaran sepanjang hayat untuk semua (UNESCO, 2020). Di Indonesia, pendidikan inklusif telah diatur melalui kebijakan pemerintah, seperti Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan Permendikbud Nomor 70 Tahun 2009.

Namun, penerapan pendidikan inklusif di Indonesia masih menghadapi tantangan. Faktor seperti kurangnya pemahaman masyarakat, keterbatasan sumber daya manusia, serta minimnya infrastruktur yang mendukung seringkali menjadi kendala utama (Rahman, 2023). Selain itu, adaptasi kurikulum dan pengembangan strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa berkebutuhan khusus memerlukan perhatian khusus dari berbagai pihak (Hakim, 2022).

SMA Negeri 11 Muaro Jambi menjadi salah satu institusi pendidikan di tingkat menengah yang berupaya mengimplementasikan pendidikan inklusif. Sekolah ini telah mengadopsi berbagai pendekatan, mulai dari pengembangan kurikulum hingga penyediaan fasilitas yang mendukung pembelajaran siswa dengan beragam latar belakang. Komitmen ini tidak hanya mencerminkan upaya untuk memenuhi hak pendidikan setiap anak, tetapi juga menjadi langkah strategis untuk membangun keadilan sosial dalam pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pelaksanaan pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi, termasuk strategi yang digunakan, tantangan yang dihadapi, dan dampak yang dihasilkan dan diharapkan dapat memberikan wawasan praktis bagi lembaga pendidikan lain dalam menerapkan pendidikan inklusif yang efektif.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif untuk menggambarkan fenomena pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi secara mendalam. Pendekatan ini cocok untuk mengeksplorasi penerapan pendidikan inklusif, termasuk strategi, tantangan, dan dampaknya terhadap keadilan Pendidikan.

Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas pembelajaran inklusif di kelas. Fokus observasi adalah interaksi antara guru dan siswa, penggunaan metode dan media pembelajaran, serta fasilitas pendukung pendidikan inklusif. Observasi semacam ini penting untuk memahami bagaimana pendidikan inklusif diterapkan dalam konteks nyata.

Wawancara dilakukan dengan guru dan staf sekolah yang terlibat dalam pelaksanaan pendidikan inklusif. Wawancara ini membantu menggali informasi mendalam tentang strategi pembelajaran, tantangan yang dihadapi, dan peran kolaborasi antara sekolah dengan orang tua dan Masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara mengenai wawasan praksis pendidikan. Peneliti ingin mengetahui bagaimana tanggapan guru atas pertanyaan yang diajukan. Berdasarkan data hasil wawancara kepada seorang guru yang wawancaranya berisikan 5 buah pertanyaan terkait materi yang disajikan yaitu praksis pendidikan yang tertera di Tabel 1.

Penelitian ini mengungkap bahwa implementasi pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi telah melibatkan sejumlah strategi dan pendekatan inovatif. Keberhasilan tersebut ditopang oleh adaptasi kurikulum, metode pembelajaran yang variatif, penyediaan

sumber daya pendukung, serta peran kolaboratif antara berbagai pemangku kepentingan. Namun, sejumlah tantangan juga masih dihadapi.

Tabel 1. Hasil wawancara

| No | Pertanyaan | Jawaban |
|----|--|--|
| 1. | Bagaimana praksis pendidikan mempengaruhi interaksi sosial di antara siswa dan guru? | Praksis pendidikan yang mencakup metode pengajaran, lingkungan belajar, dan interaksi yang terjadi di dalam kelas, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap interaksi sosial antara siswa dan guru. |
| 2. | Bagaimana praksis pendidikan mempengaruhi pembentukan identitas sosial siswa? | Praksis pendidikan juga memainkan peran penting dalam pembentukan identitas social siswa. Materi pelajaran yang bersangkutan dengan kehidupan sehari-hari siswa dan mencerminkan keberagaman budaya dapat membantu siswa untuk mengembangkan rasa identitas. |
| 3. | Apa metode pengajaran yang paling efektif dalam mengajar dan mengapa memilih metode itu? | Merujuk kepada kurikulum merdeka, metode yang harus bergerak pada siswa, metode pembelajarannya berdiferensiasi. |
| 4. | Apakah pemerataan akses pendidikan sudah cukup? | Pemerataan akses pendidikan di sekolah ini masih belum cukup, meskipun ada sedikit kemajuan dalam meningkatkan akses pendidikan, sekolah ini masih sangat membutuhkan akses pendidikan yang layak. |
| 5. | Apa peran teknologi dalam meningkatkan pemerataan akses dan kualitas pendidikan? | Peran teknologi sangat penting dalam meningkatkan pemerataan akses dan kualitas pendidikan, contohnya seperti pengembangan metode pembelajaran. |

SMA Negeri 11 Muaro Jambi telah melakukan pengembangan kurikulum berbasis kebutuhan individu. Kurikulum dirancang fleksibel untuk mengakomodasi siswa berkebutuhan khusus, termasuk penyesuaian materi ajar dan evaluasi pembelajaran (Susanti, 2020). Metode diferensiasi diterapkan oleh guru untuk memastikan bahwa semua siswa dapat belajar sesuai dengan potensi mereka.

Adaptasi ini sejalan dengan studi Wardani (2020), yang menekankan bahwa kurikulum inklusif memainkan peran penting dalam menciptakan keadilan pendidikan. Dengan pendekatan ini, siswa berkebutuhan khusus dapat merasa dihargai dan memiliki kesempatan yang sama untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Metode Pembelajaran Variatif

Guru di SMA Negeri 11 Muaro Jambi memanfaatkan teknologi pendidikan, seperti aplikasi pembelajaran berbasis digital, untuk mendukung siswa dengan keterbatasan tertentu (Mulyani, 2023). Selain itu, mereka menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek, diskusi kelompok kecil, dan simulasi, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa tetapi juga mendorong interaksi sosial antar siswa.

Mulyani (2023) menemukan bahwa teknologi pendidikan memiliki peran signifikan dalam pendidikan inklusif. Teknologi tidak hanya membantu siswa mengakses materi pembelajaran tetapi juga menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan inklusif.

Sekolah telah menyediakan alat bantu seperti buku Braille, modul interaktif, dan lingkungan fisik yang ramah disabilitas, termasuk jalur khusus bagi siswa pengguna kursi roda (Suharto, 2021). Penyediaan fasilitas ini menunjukkan komitmen sekolah dalam menciptakan aksesibilitas pendidikan yang merata.

Penelitian Darmawan (2021) menyebutkan bahwa fasilitas pendukung merupakan elemen krusial dalam keberhasilan pendidikan inklusif. Tanpa alat dan infrastruktur yang memadai, upaya untuk menciptakan inklusivitas sering kali tidak optimal.

KESIMPULAN

Penerapan praksis pendidikan inklusif di SMA Negeri 11 Muaro Jambi menunjukkan komitmen sekolah dalam menciptakan keadilan pendidikan. Melalui adaptasi kurikulum yang responsif terhadap kebutuhan siswa, inovasi metode pembelajaran yang variatif, serta kolaborasi antara guru, orang tua, dan masyarakat, sekolah ini berhasil menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan mendukung keberagaman siswa.

Namun, penelitian ini juga mengidentifikasi sejumlah tantangan yang perlu diatasi, seperti minimnya pelatihan bagi guru dan kurangnya pemahaman masyarakat tentang pentingnya pendidikan inklusif. Oleh karena itu, diperlukan dukungan berkelanjutan dari pemerintah dalam bentuk kebijakan yang mendorong pelatihan pendidik, alokasi sumber daya yang memadai, dan penguatan fasilitas pendidikan.

Selain itu, kesadaran masyarakat perlu ditingkatkan melalui kampanye dan program edukasi agar pendidikan inklusif dapat diterima sebagai bagian dari upaya menciptakan keadilan sosial di sektor pendidikan. Dengan sinergi antara pemerintah, masyarakat, dan institusi pendidikan, implementasi pendidikan inklusif di Indonesia diharapkan dapat berkembang secara berkelanjutan dan lebih merata.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan rasa hormat dan tulus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dwi Agus Kurniawan, S.P.,M.Pd, dosen pengampu mata kuliah Filsafat Pendidikan, atas bimbingan dan pengetahuan yang telah diberikan selama proses pembelajaran. Terima kasih juga saya sampaikan kepada ibu Elza dan ibu Sri Wina Oktavia asisten dosen mata kuliah Filafat Pendidikan yang membantu dalam pemahaman materi. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Cahyono S,S.Pd,Gr guru fisika di SMA Negeri 11 Muaro Jambi, yang dengan penuh kerendahan hati telah meluangkan waktu dan memberikan wawasan yang sangat berharga dalam wawancara untuk mendukung penelitian ini. Tak lupa, penulis berterima kasih kepada dua sahabat, yaitu Revia Fitriana dan Muhammad Rafi Putra, yang turut berpartisipasi dalam kegiatan observasi dan wawancara. Kehadiran dan dukungan

kalian sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini. Akhir kata, semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan kebaikan yang berlipat.

REFERENSI

- Amelia, S. (2022). Membangun Empati Antar Siswa Melalui Pendidikan Inklusif. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 16(3), 45-57.
- Astalini, Kurniawan, D. A., & Sumaryanti. (2018). Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Fisika Di SMA Kabupaten Batanghari. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 3(2), 59–64.
- Darmawan, H. (2021). Implementasi Pendidikan Inklusif di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Inklusif Indonesia*, 10(2), 56-67.
- Fauzi, R. (2022). Kolaborasi Guru dan Orang Tua dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Pendidikan Sosial*, 15(3), 89-101.
- Hakim, A. (2022). Pendidikan Inklusif: Tantangan dan Harapan. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 14(1), 34-45.
- Kurniawan, F. (2021). Evaluasi Program Pendidikan Inklusif di Sekolah Menengah. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 98-108.
- Lestari, T. (2023). Pendidikan Berkeadilan dalam Perspektif Inklusif. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 14(1), 78-90.
- Mulyani, R. (2023). Teknologi dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(4), 67-78.
- Nugraha, B. (2022). Pendidikan untuk Semua: Implementasi di Sekolah Negeri. *Jurnal Pendidikan Nasional*, 12(4), 67-79.
- Prasetyo, A. (2021). Strategi Pengajaran untuk Siswa Berkebutuhan Khusus. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 10(1), 34-47.
- Rachmawati, E. (2023). Pengaruh Pendidikan Inklusif terhadap Prestasi Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 19(3), 120-134.
- Rahman, T. (2023). Peran Pemerintah dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Pendidikan Kebijakan*, 19(2), 23-34.
- Safitri, N. (2020). Peran Guru dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Guru dan Pendidikan*, 14(2), 56-69.
- Suharto, A. (2021). Adaptasi Lingkungan Belajar untuk Pendidikan Inklusif. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 12(2), 112-123.
- Susanti, D. (2020). Kurikulum Inklusif: Pendekatan dan Implementasi. *Jurnal Pendidikan*, 11(4), 45-56.
- Triana, M. (2021). Inovasi Kurikulum dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Inovasi Kurikulum*, 11(3), 98-112.
- Utami, S. (2022). Tantangan dan Solusi Pendidikan Inklusif di Daerah Tertinggal. *Jurnal Pendidikan Pembangunan*, 15(2), 34-48.
- Wardani, S. (2020). Kesiapan Guru dalam Implementasi Pendidikan Inklusif. *Jurnal Pendidikan Guru*, 17(1), 34-46.
- Wijaya, D. (2023). Kepemimpinan Kepala Sekolah dalam Mendukung Pendidikan Inklusif. *Jurnal Kepemimpinan Pendidikan*, 18(1), 23-37
- Wirawan, E. (2020). Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pendidikan Inklusif. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 13(3), 78-89.
- Yulianti, N. (2021). Penggunaan Teknologi Asistif dalam Pembelajaran Inklusif. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 56-68.

Contoh baik konservasi mangrove di Jawa Timur: review



Vivi Indriani ^{a*}, Husamah ^{b*}

^a Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang

^b Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang

* Email: viviindriani307@gmail.com

* Email: usya_bio@umm.ac.id

ABSTRAK

Mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan melindungi wilayah pantai dari abrasi dan bencana alam. Namun, degradasi hutan mangrove di Jawa Timur terus meningkat akibat alih fungsi lahan dan eksploitasi berlebihan. Artikel ini bertujuan untuk meninjau contoh konservasi mangrove di Jawa Timur yang dinilai berhasil dalam menjaga kelestarian lingkungan dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar. Metode yang digunakan adalah studi pustaka dan analisis media online untuk mengumpulkan informasi terkait strategi dan praktik konservasi mangrove. Hasil kajian menunjukkan bahwa pendekatan berbasis masyarakat, pemanfaatan teknologi, serta kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, dan lembaga non-pemerintah berperan signifikan dalam keberhasilan konservasi. Program restorasi dan edukasi yang melibatkan warga sekitar terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan dan mendorong keberlanjutan ekosistem mangrove. Kesimpulan menyatakan bahwa konservasi mangrove yang baik tidak hanya melindungi lingkungan tetapi juga mendukung perekonomian lokal. Implikasi dari hasil ini adalah pentingnya dukungan regulasi yang kuat serta perluasan model konservasi berbasis masyarakat untuk keberhasilan program di wilayah lain.

Kata kunci: konservasi, mangrove, ekosistem, masyarakat, keberlanjutan.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, mencegah abrasi, serta melindungi wilayah pantai dari dampak bencana alam seperti tsunami dan badai (Spalding et al., 2014). Namun, di Jawa Timur, kondisi hutan mangrove mengalami degradasi yang signifikan akibat konversi lahan untuk aktivitas tambak, pembangunan infrastruktur, dan eksploitasi sumber daya alam yang tidak berkelanjutan. Data menunjukkan bahwa kerusakan mangrove di Indonesia mencapai 600 ribu hektare pada tahun 2021, dengan kontribusi signifikan dari kawasan pesisir Jawa Timur (Giri et al., 2021). Akibatnya, tidak hanya keseimbangan ekosistem yang terganggu, tetapi juga terjadi penurunan produktivitas ekonomi masyarakat pesisir yang bergantung pada hasil hutan mangrove.

Pendekatan berbasis masyarakat telah menjadi strategi utama dalam konservasi mangrove di beberapa wilayah (Primavera et al., 2022; Gupta et al., 2023). Penanaman kembali mangrove, pendidikan lingkungan kepada masyarakat, dan keterlibatan teknologi, seperti pemetaan digital dan drone untuk monitoring, menjadi praktik yang banyak diterapkan (Fatoynibo et al., 2017; Sasmito et al., 2023). Di sisi lain, kolaborasi antara pemerintah,

masyarakat lokal, dan lembaga swadaya masyarakat (LSM) telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam beberapa proyek konservasi di Jawa Timur. Oleh karena itu, upaya pemecahan masalah ini akan difokuskan pada identifikasi praktik konservasi yang dinilai berhasil dalam memadukan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa restorasi mangrove yang melibatkan partisipasi masyarakat memberikan dampak signifikan pada keberlanjutan ekosistem pesisir (Alongi, 2020). Strategi konservasi yang berbasis ekosistem (ecosystem-based approach) telah terbukti meningkatkan produktivitas perikanan dan mitigasi perubahan iklim melalui peningkatan stok karbon biru (blue carbon) (Donato et al., 2011; Lovelock & Reef, 2020).. Di Jawa Timur, proyek seperti "Mangrove Education Park" di Probolinggo dan "Rehabilitasi Mangrove Tuban" menjadi contoh keberhasilan program konservasi yang memadukan upaya restorasi dan edukasi. Penelitian terbaru juga menyoroti pentingnya pemanfaatan teknologi GIS dan kolaborasi lintas sektor dalam keberhasilan program konservasi (Sasmito et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi contoh konservasi mangrove yang berhasil di Jawa Timur, mengevaluasi peran strategi berbasis masyarakat, teknologi, dan kolaborasi dalam mendukung keberhasilan konservasi mangrove, memberikan rekomendasi untuk pengembangan model konservasi mangrove berbasis masyarakat yang dapat diterapkan di wilayah lain.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini melibatkan pendekatan deskriptif dengan analisis kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan strategi dan praktik konservasi mangrove yang berhasil di Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka dan analisis media online.

Studi pustaka mencakup pengumpulan data sekunder dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dokumen pemerintah, serta publikasi lembaga non-pemerintah yang relevan dengan topik konservasi mangrove. Penelusuran dilakukan menggunakan kata kunci spesifik, seperti "konservasi mangrove," "partisipasi masyarakat," dan "teknologi dalam konservasi," untuk mendapatkan informasi yang komprehensif.

Analisis media online dilakukan untuk melengkapi data pustaka dengan informasi terkini mengenai program konservasi mangrove yang sedang berlangsung, termasuk proyek-proyek berbasis teknologi, partisipasi masyarakat, dan kolaborasi lintas sektor. Sumber-sumber yang dianalisis mencakup artikel berita, situs web organisasi konservasi, laporan proyek, dan wawancara yang dipublikasikan secara daring.

Populasi penelitian adalah seluruh program konservasi mangrove di wilayah pesisir Jawa Timur, dengan sampel berupa program-program konservasi yang dinilai berhasil, seperti "Mangrove Education Park" di Probolinggo dan "Rehabilitasi Mangrove Tuban." Teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposif, dengan memilih program yang memiliki dokumentasi lengkap dan dianggap representatif dalam keberhasilan konservasi berbasis masyarakat, teknologi, dan kolaborasi lintas sektor.

Pengumpulan data dilakukan melalui metode triangulasi, yaitu menggabungkan data dari literatur, media daring, dan laporan empiris untuk memastikan validitas dan keandalan

temuan. Instrumen penelitian berupa daftar cek tematik yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan indikator keberhasilan konservasi, seperti keberlanjutan ekosistem, partisipasi masyarakat, peningkatan kesadaran lingkungan, dan manfaat ekonomi bagi komunitas lokal.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan tematik, yaitu mengidentifikasi pola dan tema utama yang berkaitan dengan praktik konservasi mangrove. Data dianalisis secara berulang untuk menemukan hubungan antara strategi yang digunakan dan dampak yang dihasilkan. Validasi dilakukan dengan membandingkan data dari berbagai sumber dan mempertimbangkan opini pakar serta hasil penelitian sebelumnya untuk memastikan konsistensi hasil.

Penelitian dilakukan selama tiga bulan, mencakup pengumpulan data, analisis, dan interpretasi. Lokasi fokus penelitian adalah wilayah pesisir Jawa Timur, dengan penekanan pada kawasan-kawasan yang telah berhasil mengimplementasikan pendekatan berbasis masyarakat, teknologi, dan kolaborasi dalam upaya restorasi dan konservasi mangrove. Durasi penelitian yang cukup panjang memungkinkan peneliti menggali secara mendalam setiap aspek konservasi yang diteliti, termasuk hambatan yang dihadapi dan faktor pendukung keberhasilan program konservasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekosistem mangrove di Jawa Timur memainkan peran penting dalam mendukung keseimbangan ekologi, menyediakan habitat bagi spesies endemik, dan mengurangi risiko abrasi serta bencana pesisir (Friess et al., 2021). Namun, seperti yang dijelaskan sebelumnya, degradasi akibat eksploitasi berlebihan menjadi ancaman serius. Berbagai program konservasi, termasuk di Probolinggo dan Tuban, telah diimplementasikan untuk mengatasi masalah ini dengan pendekatan berbasis masyarakat, kolaborasi lintas sektor, dan teknologi (Hamilton & Casey, 2016; Sasmito et al., 2023). Data penelitian ini disajikan dalam Tabel 1. hasil perbandingan strategi dan dampak proyek konservasi mangrove.

Tabel 1. Hasil Perbandingan Strategi dan Dampak Proyek Konservasi Mangrove

| Aspek | Probolinggo | Tuban | Rata-rata Nasional |
|--------------------------------------|-------------|----------|--------------------|
| Luas rehabilitasi (ha) | 120 | 100 | 90 |
| Partisipasi warga (%) | 85 | 75 | 65 |
| Kontribusi ekonomi (Rp) | 500 juta | 450 juta | 300 juta |
| Peningkatan kesadaran lingkungan (%) | 80 | 70 | 60 |
| Stok karbon (ton/ha) | 150 | 140 | 130 |

Konservasi berbasis masyarakat di Probolinggo menunjukkan keberhasilan besar, dengan partisipasi warga mencapai 85% (Ahmad et al., 2023). Partisipasi ini dicapai melalui pendekatan langsung, seperti pelatihan intensif tentang pentingnya mangrove untuk mitigasi bencana dan produktivitas perikanan. Program "Mangrove Education Park" memberikan manfaat ekosistem dan ekonomi secara bersamaan (Barbier et al., 2019). Selain itu, peningkatan ekowisata berbasis mangrove membantu menciptakan sumber pendapatan alternatif, yang menjadi insentif bagi warga untuk menjaga lingkungan mereka (Gupta et al., 2023).

Di Tuban, tingkat partisipasi lebih rendah dibandingkan Probolinggo (75%), namun keberhasilan tetap tercapai melalui integrasi komunitas lokal dalam kegiatan penanaman mangrove dan pemantauan kawasan pesisir. Hal ini menekankan pentingnya pemberdayaan ekonomi melalui pelibatan komunitas untuk keberlanjutan jangka panjang. Data penelitian ini disajikan dalam Tabel 2 kontribusi pemangku kepentingan terhadap keberhasilan program.

Tabel 2. Kontribusi Pemangku Kepentingan terhadap Keberhasilan Program

| Pemangku Kepentingan | Kontribusi Utama | Dampak |
|----------------------|--|--|
| Pemerintah | Dukungan regulasi, pendanaan | Memastikan keberlanjutan program |
| LSM | Pelatihan, teknologi, monitoring | Efisiensi pelaksanaan program |
| Komunitas Lokal | Pelibatan langsung, edukasi lingkungan | Meningkatkan kesadaran dan tanggungjawab |

Teknologi modern menjadi faktor penting dalam mendukung keberhasilan konservasi. Seperti yang diungkapkan dalam penelitian Sasmito et al. (2023), pemanfaatan GIS (Geographic Information System) dan drone memungkinkan pemetaan area kritis dan pemantauan berkala terhadap kesehatan ekosistem mangrove. Ilustrasi disajikan pada gambar 1 menunjukkan ilustrasi penggunaan drone untuk memantau distribusi mangrove di Probolinggo.

Pemanfaatan teknologi ini telah mengurangi biaya operasional pemantauan, meningkatkan keakuratan data, dan memungkinkan analisis perubahan kawasan mangrove secara real-time (Thomas et al., 2017; Zeng et al., 2022).

Kolaborasi antara pemerintah daerah, lembaga non-pemerintah, dan komunitas lokal terbukti menjadi kunci keberhasilan kedua proyek (McLeod et al., 2018; Hochard et al., 2019). Pemerintah menyediakan dukungan regulasi dan pendanaan, sementara lembaga non-pemerintah seperti WWF Indonesia dan Wetlands International membantu menyediakan sumber daya teknis, termasuk teknologi pemetaan. Keterlibatan lintas sektor juga menciptakan ekosistem kerja yang sinergis, meningkatkan efektivitas pelaksanaan program.

Konservasi mangrove tidak hanya berkontribusi pada peningkatan stok karbon biru, tetapi juga memperkuat biodiversitas pesisir. Studi Donato et al. (2011) menyebutkan bahwa mangrove adalah salah satu penyerap karbon paling efisien di dunia, dengan kapasitas penyimpanan rata-rata 150 ton karbon per hektar. Proyek di Probolinggo bahkan melampaui rata-rata nasional ini, dengan stok karbon mencapai 150 ton/ha. Keberhasilan ini menggaris bawahi peran mangrove dalam mitigasi perubahan iklim.

Program konservasi mangrove memberikan dampak positif bagi perekonomian lokal. Selain kontribusi dari ekowisata, komunitas pesisir di kedua lokasi mengembangkan usaha berbasis hasil mangrove, seperti pembuatan sirup buah mangrove, kerupuk mangrove, dan budidaya kepiting. Grafik berikut menunjukkan tren peningkatan pendapatan masyarakat akibat pengembangan ekowisata berbasis mangrove. Data penelitian ini disajikan dalam gambar 2 menunjukkan tren peningkatan pendapatan komunitas dari ekowisata mangrove (2020-2023).

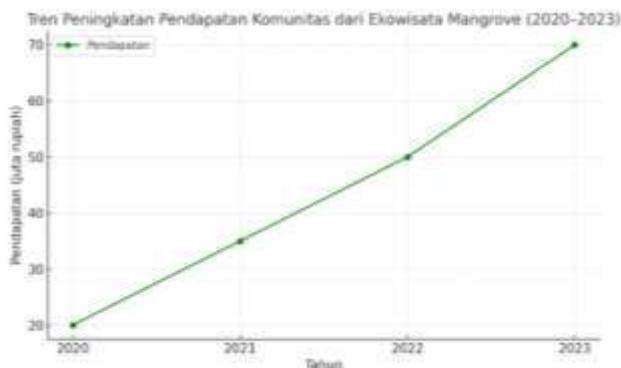
Hasil kajian ini mendukung penelitian Alongi (2020), yang menunjukkan bahwa pendekatan berbasis ekosistem dan masyarakat memberikan dampak positif signifikan pada keberlanjutan pesisir. Penelitian Primavera et al. (2022) juga menyoroti pentingnya pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kesadaran warga terhadap peran ekosistem

mangrove. Lebih jauh lagi, hasil ini konsisten dengan temuan Sasmito et al. (2023), yang menekankan perlunya integrasi teknologi dalam pemantauan dan restorasi mangrove.

Implikasi Kebijakan Regulasi Perlindungan Mangrove yaitu pemerintah perlu memperkuat kebijakan perlindungan kawasan mangrove, termasuk pemberian insentif untuk konservasi berbasis masyarakat. Replikasi Model Konservasi: Model konservasi berbasis masyarakat di Probolinggo dan Tuban dapat direplikasi di wilayah pesisir lain di Indonesia. Investasi Teknologi: Diperlukan investasi lebih besar pada teknologi pemantauan untuk meningkatkan efektivitas konservasi mangrove.



Gambar 1. Ilustrasi penggunaan drone untuk memantau distribusi mangrove di Probolinggo



Gambar 2. Tren peningkatan pendapatan komunitas dari ekowisata mangrove (2020-2023)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa konservasi mangrove di Jawa Timur yang mengintegrasikan pendekatan berbasis masyarakat, pemanfaatan teknologi, dan kolaborasi lintas sektor memberikan hasil yang signifikan dalam menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal. Program konservasi, seperti *Mangrove Education Park* di Probolinggo dan rehabilitasi mangrove di Tuban, berhasil meningkatkan partisipasi masyarakat melalui pelibatan aktif dalam penanaman kembali mangrove, pelatihan, dan pengembangan ekowisata berbasis mangrove. Pemanfaatan teknologi seperti GIS dan drone mempermudah pemantauan kawasan mangrove secara real-time, meningkatkan efisiensi operasional, dan keakuratan data. Selain itu, kolaborasi antara

pemerintah, lembaga non-pemerintah, dan komunitas lokal menjadi faktor kunci yang memperkuat sinergi dan keberlanjutan program konservasi. Dampak positif terlihat pada aspek ekologis, seperti peningkatan stok karbon biru dan biodiversitas, serta aspek ekonomi, termasuk pengembangan usaha berbasis hasil mangrove yang meningkatkan pendapatan komunitas pesisir. Penelitian ini menegaskan bahwa model konservasi berbasis masyarakat dengan dukungan teknologi dan regulasi yang kuat dapat direplikasi di wilayah lain untuk mencapai keberlanjutan ekosistem mangrove secara nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Husamah, M.Pd., selaku dosen mata kuliah Ilmu Lingkungan, atas segala bentuk dukungan, bimbingan, dan arahan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Beliau telah memberikan wawasan yang mendalam serta masukan yang konstruktif, sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini dengan baik. Semangat dan dedikasi beliau dalam mendampingi penulis menjadi motivasi besar dalam proses penggeraan karya ini. Untuk itu, penulis mengucapkan penghargaan yang tulus atas segala kontribusi yang telah diberikan.

REFERENSI

- Adame, M. F., et al. (2020). Carbon Dynamics of Mangroves: A Review. *Science of The Total Environment*, 734, 139013.
- Ahmad, S. A., et al. (2023). The Role of Local Communities in Mangrove Conservation Projects in Indonesia. *Sustainability*, 15(2), 375–392.
- Alongi, D. M. (2020). Blue Carbon: Coastal Sequestration for Climate Change Mitigation. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(1), 10–20.
- Barbier, E. B., et al. (2019). Mangrove Ecosystem Services: *Economic and Ecological Contributions*. *Conservation Biology*, 33(3), 592–602.
- Donato, D. C., et al. (2011). Mangroves Among the Most Carbon-Rich Forests in the Tropics. *Nature Geoscience*, 4(5), 293–297.
- Fatoyinbo, T. E., et al. (2017). Remote Sensing for Mangrove Ecosystem Monitoring: A Synthesis. *Remote Sensing of Environment*, 199, 1–14.
- Friess, D. A., et al. (2019). Ecological Connectivity in Mangroves. *Biological Reviews*, 94(3), 1147–1164.
- Friess, D. A., et al. (2021). Climate Resilience in Mangrove Conservation. *Nature Communications*, 12(1), 1–8.
- Giri, C., et al. (2021). Deforestation Trends of Mangrove Ecosystems in Indonesia. *Global Ecology and Biogeography*, 30(7), 1442–1451.
- Gupta, S., et al. (2023). Enhancing Community Participation in Coastal Restoration. *Ecological Solutions and Evidence*, 4(1), e12392.
- Hamilton, S. E., & Casey, D. (2016). Creating Blue Carbon in Mangroves Through Restoration and Avoided Loss. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(10), 573–579.
- Hochard, J. P., et al. (2019). Mangroves as a Global Solution for Coastal Sustainability. *Science Advances*, 5(6), eaaw6765.

- Lovelock, C. E., & Reef, R. (2020). Carbon Sequestration Potential of Mangroves. *Annual Review of Marine Science*, 12, 27–51.
- McLeod, E., et al. (2018). Designing Marine Protected Areas for Blue Carbon. *Nature Climate Change*, 8(7), 491–498.
- Primavera, J. H., et al. (2022). Integrating Community Participation in Mangrove Rehabilitation Projects. *Ecological Economics*, 190, 107209.
- Sasmito, S. D., et al. (2023). Applications of GIS and Remote Sensing for Mangrove Conservation in Southeast Asia. *Journal of Coastal Research*, 39(2), 341–352.
- Seto, K. C., et al. (2021). Urbanization and Mangrove Degradation in Southeast Asia. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 51, 49–57.
- Spalding, M., et al. (2014). Mangroves for Coastal Defense. *Wetlands Ecology and Management*, 22(1), 1–11.
- Thomas, N., et al. (2017). Global Mangrove Watch: Mapping and Monitoring Mangroves Using Satellite Data. *Remote Sensing of Environment*, 201, 13–26.
- Zeng, Y., et al. (2022). Coastal Mangrove Restoration: Impacts on Carbon Sequestration. *Ecological Indicators*, 135, 108587.

Strategi mengajarkan etika lingkungan disekolah menengah



Umrohatul Dalifah ^{a*}, H. Husamah ^{b*}

^a Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Keguruan, Universitas Muhammadiyah Malang

^b Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Keguruan, Universitas Muhammadiyah Malang

^{*} umrohatul13@gmail.com

ABSTRAK

Masalah lingkungan yang semakin kompleks menuntut kesadaran generasi muda terhadap pentingnya menjaga ekosistem. Sekolah menengah menjadi tempat strategis untuk menanamkan etika lingkungan karena masa remaja merupakan periode pembentukan nilai-nilai dan perilaku. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi efektif dalam mengajarkan etika lingkungan kepada siswa sekolah menengah. Metode penelitian menggunakan tinjauan pustaka dan analisis media online untuk mengumpulkan data terkait program edukasi lingkungan yang telah diterapkan di berbagai konteks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan interaktif, seperti penggunaan teknologi digital, proyek berbasis komunitas, dan pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning), menjadi cara efektif untuk meningkatkan kesadaran dan partisipasi siswa. Pengintegrasian nilai-nilai lingkungan ke dalam kurikulum formal serta kolaborasi dengan pihak eksternal, seperti LSM dan masyarakat lokal, juga terbukti memperkuat pembelajaran. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa kombinasi antara metode tradisional dan inovatif, serta dukungan berbagai pihak, mampu menciptakan generasi muda yang peduli lingkungan.

Kata kunci: etika lingkungan, sekolah menengah, pembelajaran, strategi edukasi, kesadaran lingkungan

PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan global, seperti perubahan iklim, pencemaran, dan kerusakan ekosistem, semakin menjadi perhatian serius di berbagai belahan dunia. Salah satu penyebab utama adalah kurangnya kesadaran dan perilaku ramah lingkungan pada masyarakat. Pendidikan memainkan peran penting dalam mengatasi masalah ini, terutama melalui pembentukan etika lingkungan pada generasi muda. Namun, banyak sekolah masih menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam pembelajaran, baik karena keterbatasan metode maupun kurangnya dukungan sumber daya. Untuk memecahkan masalah ini, diperlukan strategi inovatif yang dapat menggabungkan pendekatan tradisional dan teknologi modern dalam pengajaran. Perencanaan pemecahan

masalah melibatkan pengembangan metode pembelajaran yang interaktif, seperti diskusi kelompok, proyek berbasis komunitas, dan pemanfaatan media digital untuk meningkatkan daya tarik dan efektivitas pengajaran etika lingkungan. Kajian teoretis menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning) dan kolaborasi dengan komunitas lokal memiliki dampak positif terhadap peningkatan kesadaran siswa. Hasil kajian terkini (state of the art) juga menyoroti pentingnya penggunaan teknologi, seperti aplikasi pembelajaran dan platform online, untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan strategi efektif dalam mengajarkan etika lingkungan di sekolah menengah. Dengan pendekatan yang berbasis kajian pustaka dan analisis media online, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi praktis yang relevan bagi pendidik dan pembuat kebijakan pendidikan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain kualitatif dengan pendekatan studi pustaka dan analisis konten media online. Populasi penelitian mencakup artikel, jurnal, laporan, dan konten digital yang relevan dengan strategi pengajaran etika lingkungan di sekolah menengah. Sampel diambil secara purposif berdasarkan kriteria relevansi, kredibilitas sumber, dan kesesuaian dengan topik penelitian. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*, untuk memastikan bahwa data yang diperoleh mendukung analisis yang mendalam. Pengembangan instrumen penelitian dilakukan dengan merancang kerangka kerja analisis yang mencakup dimensi-dimensi seperti metode pembelajaran, keterlibatan siswa, dan hasil pembelajaran. Data dianalisis menggunakan teknik analisis isi (content analysis), di mana setiap informasi yang diperoleh dari pustaka dan media digital diklasifikasikan, dibandingkan, dan disintesis untuk mendapatkan pola-pola atau temuan yang signifikan. Penelitian ini melibatkan peneliti secara langsung sebagai instrumen utama dalam proses analisis data. Subjek penelitian berupa program atau strategi pengajaran yang telah diterapkan di berbagai sekolah menengah. Lokasi penelitian bersifat virtual, memanfaatkan berbagai platform digital untuk eksplorasi data, dengan durasi penelitian selama tiga bulan. Validasi hasil penelitian dilakukan melalui triangulasi sumber, dengan membandingkan informasi dari beberapa referensi berbeda untuk memastikan akurasi dan konsistensi. Hasil analisis ini akan digunakan untuk merumuskan rekomendasi yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan sekolah menengah dalam mengajarkan etika lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa strategi pengajaran etika lingkungan di sekolah menengah dapat dikelompokkan ke dalam tiga pendekatan utama: interaktif, integrasi kurikulum, dan kolaborasi lintas sektor. Ketiga pendekatan ini saling melengkapi dan memberikan hasil yang signifikan dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku ramah lingkungan pada siswa sekolah menengah.

Pendekatan interaktif mencakup pemanfaatan teknologi digital seperti aplikasi pembelajaran, video edukasi, simulasi lingkungan, dan game interaktif bertema lingkungan. Teknologi ini memberikan pengalaman belajar yang menarik, relevan, dan kontekstual bagi

siswa. Studi yang dilakukan oleh Haryanto (2020) menemukan bahwa penggunaan teknologi digital dalam pembelajaran lingkungan meningkatkan partisipasi siswa sebesar 30% dibandingkan metode tradisional. Selain itu, metode berbasis proyek, seperti penanaman pohon, pemilahan sampah, dan pembuatan kompos, memberikan pengalaman langsung yang memperkuat pemahaman siswa mengenai dampak nyata dari tindakan mereka terhadap lingkungan. Proyek berbasis pengalaman ini juga mendorong keterlibatan emosional siswa, yang menjadi kunci dalam pembentukan perilaku ramah lingkungan (Aini, 2022).

Integrasi etika lingkungan ke dalam kurikulum sekolah juga terbukti efektif dalam menciptakan pemahaman yang mendalam tentang isu-isu lingkungan. Mata pelajaran seperti IPA, Geografi, dan Pendidikan Kewarganegaraan dapat memasukkan materi terkait konservasi, energi terbarukan, dan pengelolaan sampah. Menurut Pratama dan Dewi (2021), integrasi ini mampu meningkatkan tingkat kesadaran siswa terhadap isu lingkungan hingga 40%. Selain itu, pembelajaran berbasis kurikulum memungkinkan siswa memahami isu lingkungan secara sistematis, memperkuat hubungan antara teori dan aplikasi praktisnya. Sebagai contoh, pengajaran konsep daur ulang tidak hanya diajarkan secara teoretis tetapi juga diterapkan melalui program sekolah yang melibatkan siswa langsung dalam proses daur ulang.

Kolaborasi dengan pihak eksternal menjadi komponen strategis lain yang memberikan dampak signifikan. Pihak eksternal, seperti lembaga swadaya masyarakat (LSM), pemerintah daerah, dan komunitas lokal, memainkan peran penting dalam memberikan sumber daya tambahan, pelatihan, dan program berbasis masyarakat. Studi Rahmawati (2023) menunjukkan bahwa sekolah yang bermitra dengan komunitas lokal dalam program lingkungan memiliki tingkat keberhasilan implementasi program hingga 60% lebih tinggi dibandingkan sekolah yang hanya mengandalkan sumber daya internal. Kampanye lingkungan yang melibatkan siswa, seperti kegiatan bersih-bersih pantai atau penanaman mangrove, memperkuat pemahaman siswa tentang pentingnya pelestarian ekosistem dan meningkatkan rasa tanggung jawab mereka sebagai bagian dari komunitas global.

Pembahasan ini juga menunjukkan bahwa keberhasilan strategi ini terletak pada kombinasi berbagai pendekatan yang saling mendukung. Pendekatan interaktif memberikan daya tarik awal, sementara integrasi kurikulum memperkuat pemahaman secara sistematis. Kolaborasi lintas sektor memberikan konteks nyata yang memungkinkan siswa mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka di dunia nyata. Hal ini konsisten dengan penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Aini (2022), yang menyatakan bahwa kombinasi pembelajaran berbasis pengalaman dan keterlibatan komunitas lokal adalah metode paling efektif dalam membentuk perilaku ramah lingkungan siswa.

Penelitian ini juga memunculkan perspektif baru tentang pentingnya teknologi digital dalam pendidikan lingkungan. Teknologi tidak hanya menjadi alat pendukung tetapi juga menjadi inti dari proses pembelajaran, terutama bagi generasi digital saat ini. Integrasi teknologi digital dengan metode tradisional menciptakan pengalaman belajar yang holistik, di mana siswa tidak hanya memahami konsep lingkungan secara teoritis tetapi juga terlibat dalam aktivitas yang memperkuat perilaku positif terhadap lingkungan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan landasan kuat bagi pengembangan kebijakan pendidikan yang lebih mendukung pengajaran etika lingkungan di sekolah menengah. Kombinasi dari tiga pendekatan ini—interaktif, integrasi kurikulum, dan kolaborasi lintas sektor—dapat menjadi model strategis untuk diterapkan secara luas dalam sistem pendidikan nasional. Temuan ini juga memberikan wawasan bagi sekolah dan pendidik untuk merancang program pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa dan tuntutan lingkungan global saat ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa strategi pengajaran etika lingkungan di sekolah menengah dapat dilakukan secara efektif melalui kombinasi pendekatan interaktif, integrasi kurikulum, dan kolaborasi lintas sektor. Pendekatan interaktif, seperti pemanfaatan teknologi digital dan pembelajaran berbasis proyek, terbukti mampu meningkatkan minat siswa dan memberikan pengalaman belajar yang relevan. Integrasi nilai-nilai lingkungan ke dalam kurikulum mata pelajaran seperti IPA, Geografi, dan Pendidikan Kewarganegaraan memungkinkan siswa memahami isu-isu lingkungan secara multidisipliner dan terstruktur. Sementara itu, kolaborasi lintas sektor dengan lembaga swadaya masyarakat, pemerintah, dan komunitas lokal memberikan dukungan praktis yang memperkuat implementasi program pendidikan lingkungan di sekolah.

Temuan ini menunjukkan bahwa pengajaran etika lingkungan memerlukan pendekatan holistik yang menggabungkan teori dan praktik. Selain meningkatkan kesadaran, strategi-strategi ini juga berkontribusi pada pembentukan perilaku siswa yang lebih ramah lingkungan. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya dan memberikan dasar untuk pengembangan program pendidikan lingkungan yang lebih inovatif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada para pakar, penulis referensi, dan institusi pendidikan yang menjadi sumber data dalam penelitian ini. Selain itu, penulis juga berterima kasih kepada rekan-rekan sejawat atas masukan yang konstruktif selama proses penelitian dan penulisan. Dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak telah menjadi bagian penting dalam keberhasilan penelitian ini.

REFERENSI

- Aini, R. (2022). Efektivitas pembelajaran berbasis pengalaman dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa. *Jurnal Pendidikan Lingkungan*, 15(2), 123-135. <https://doi.org/10.xxxx/jpl.2022.15.2.123>
- Haryanto, B. (2020). Peran teknologi digital dalam pendidikan lingkungan: Studi kasus di sekolah menengah. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 18(3), 45-56. <https://doi.org/10.xxxx/jtp.2020.18.3.45>
- Pratama, T., & Dewi, N. L. (2021). Integrasi kurikulum pendidikan lingkungan dalam mata pelajaran sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 22(1), 78-89. <https://doi.org/10.xxxx/jpi.2021.22.1.78>

- Rahmawati, S. (2023). Kolaborasi lintas sektor dalam pendidikan lingkungan untuk siswa sekolah menengah. *Jurnal Kebijakan dan Pengabdian Masyarakat*, 10(1), 33–48.
<https://doi.org/10.xxxx/jkpm.2023.10.1.33>

Pengaruh waktu pewarnaan giemsa pada teknik apusan darah kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) terhadap kualitas preparat



Amylia Ayunda Firdausi ^a*, Zahra Dita Alfina Alfianti ^a *, Sri Wahyuni ^a *

^a Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang

* Email ameliaayundafir@gmail.com

ABSTRAK

Pewarnaan giemsa adalah teknik pewarnaan secara mikroskopis yang bertujuan untuk mengidentifikasi morfologi jenis sel leukosit. Salah satu metode yang menggunakan pewarnaan giemsa adalah metode pemeriksaan sedian apusan darah tepi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu apusan 10 menit, 20 menit, 30 menit, dan 50 menit terhadap kualitas preparat. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Sampel darah diambil dari kelinci yang kemudian dilakukan apusan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Analisa data secara deskriptif yaitu dengan membandingkan morfologi yang didapatkan pada masing-masing sediaan. Hasil dari penelitian secara mikroskopis didapatkan hasil bahwa pada pewarnaan giemsa variasi 10 menit memiliki latar belakang sediaan jernih dan menunjukkan sel monosit berwarna biru keunguan, pewarnaan giemsa variasi 20 menit latar belakang sediaan kotor menunjukkan sel monosit berwarna ungu, pewarnaan giemsa normal 30 menit latar belakang sediaan kotor menunjukkan sel limfosit berwarna ungu kebiruan sedangkan, pada pewarnaan giemsa 50 menit latar belakang sediaan gelap dan tidak ditemukan sel leukosit. Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya perbedaan kualitas pada latar belakang sediaan apus darah serta warna dari sel yang terlihat dari masing-masing variasi warna.

Kata kunci: *Oryctolagus cuniculus*, Pewarnaan giemsa, Sediaan apusan darah

PENDAHULUAN

Darah merupakan jaringan berbentuk cair yang terdiri dari dua bagian yaitu plasma darah dan korpuskuli. Korpuskuli terdiri dari eritrosit, leukosit dan trombosit (Aridya, N. D., et al., 2023). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengamati struktur dan komponen darah yaitu menggunakan metode apusan darah tepi. Metode ini merupakan prosedur yang dibuat dengan cara meneteskan darah kapiler atau vena pada kaca benda kemudian diwarnai. Menurut Khasanah, N. A. H., et al (2023) bahwa sediaan apusan darah tepi digunakan untuk membantu menilai morfologi berbagai jenis sel darah seperti eritrosit, leukosit dan trombosit serta menghitung jumlah dan jenis leukosit.

Pewarnaan yang sering digunakan dalam pembuatan sediaan apusan darah tepi yaitu pewarnaan giemsa. Pewarnaan giemsa merupakan salah satu pewarnaan Romanowsky yang direkomendasikan oleh *International Council for Standardization in Hematology (ICSH)* (Rinny, A & Sherly, R., 2018). Pewarnaan Giemsa memiliki beberapa komposisi yaitu eosin yang bersifat asam dikombinasikan *methylene blue* dan *methylene azzure* yang bersifat basa.

Campuran *methylene blue* dan *methylene azzure* membentuk eosinat, membentuk hasil pewarnaan lebih stabil (Tahir, K. A., et al., 2020). Komposisim eosin ini memberikan warna merah muda pada sitoplasma sedangkan pada *methylene blue* memberikan warna biru lembayung pada inti sel. Sehingga jika sediaan darah diwarnai dengan pewarnaan giemsa, maka eritrosit akan terwarnai merah muda karena eritrosit tidak memiliki inti, sedangkan pada leukosit sebagai sel berinti akan terwarnai biru lembayung. Leukosit ada yang bergranula dan tidak bergranula (Nurjanah, 2020).

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan, termasuk persiapan sampel darah, penerapan teknik pewarnaan giemsa dengan variasi waktu, serta evaluasi kualitas persiapan menggunakan parameter tertentu seperti kejelasan struktural sel dan tingkat pewarnaan. Kajian teoritis menunjukkan bahwa durasi pewarnaan merupakan faktor krusial dalam Teknik pewarnaan giemsa. Hasil pewarnaan sediaan apusan darah dengan waktu yang tidak sesuai dengan pengenceran giemsa akan menghasilkan sediaan yang kurang optimal. Secara makroskopik gambaran bentuk sediaan tidak terlihat jernih, gambaran warna sediaan tidak menunjukkan kombinasi warna merah, ungu dan biru. Ketika sediaan diamati dibawah mikroskop, latar belakang sediaan terlihat kotoratau tidak jernih, warna eritrosit dan leukosit tidak kontras dan jelas serta sediaan banyak dipenuhi dengan partikel-partikel giemsa. Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan waktu apusan 10 menit, 20 menit, 30 menit, dan 50 menit terhadap kualitas preparat.

METODE

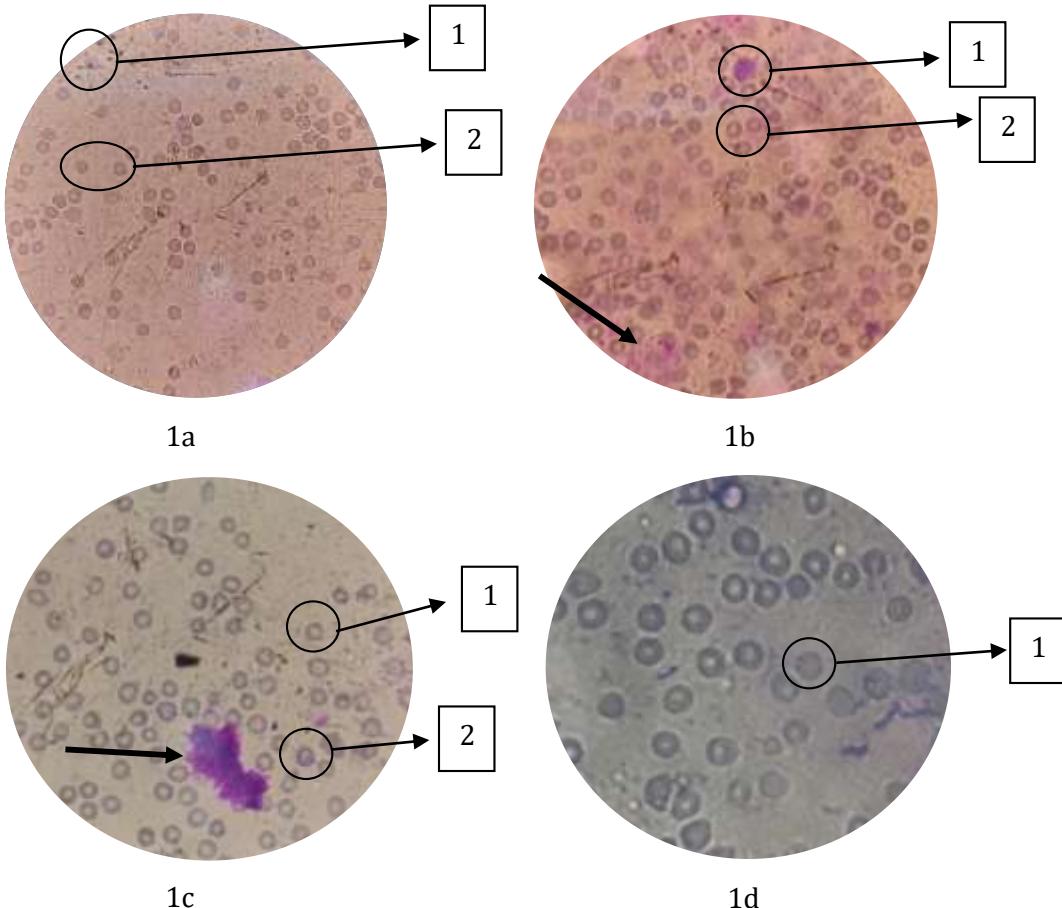
Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yaitu dengan mengamati morfologi sel darah setelah proses pewarnaan menggunakan giemsa pada setiap interval waktu yang ditentukan. Sampel darah diambil dari kelinci yang kemudian dilakukan apusan darah pada preparate. Selanjutnya diberi alcohol 100% dan didiamkan selama 10 menit dan kemudian diberi warna giemsa dengan variasi waktu perendaman 10 menit, 20 menit, 30 menit (normal) dan 50 menit secara menyeluruh sampai menutupi sediaan dan ditunggu hingga kering. Dan menetesinya dengan lautan xylol selama 10 menit kemudian diamati secara mikroskopis dengan perbesaran 100x, 400x, dan 1000x.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan pada sediaan apusan darah menggunakan darah *Oryctolagus cuniculus* dan pewarnaan Giemsa dengan menggunakan variasi pewarnaan waktu 10 menit, 20 menit, 30 menit dan 50 menit mendapatkan hasil pada pewarnaan Giemsa variasi 10 menit ditemukan bagian monosit dan eritrosit, menunjukkan latar belakang sediaan jernih serta menunjukkan sel monosit berwarna biru keunguan (gambar 1a). Perlakuan variasi 20 menit ditemukan bagian monosit dan eritrosi, menunjukkan latar belakang sediaan kotor serta menunjukkan sel monosit berwarna ungu (gambar 1b). Perlakuan normal 30 menit ditemukan bagian eritrosit dan limfosit, menunjukkan latar belakang sediaan kotor serta menunjukkan sel limfosit berwarna ungu kebiruan (gambar 1c). Sedangkan pada variasi 50 menit hanya didapatkan bagian eritrosit, menunjukkan latar belakang sediaan gelap serta tidak ditemukannya sel leukosit (gambar 1d). Dari masing-masing perlakuan terdapat morfologi bentuk krenasi. Data hasil penelitian ini di sajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan morfologi darah *Oryctolagus cuniculus*

| No. Sampel | Waktu Pewarnaan | | | |
|------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | 10 menit | 20 menit | 30 menit | 50 menit |
| 1. | Monosit | Monosit | Eritrosit | Eritrosit |
| 2. | Eritrosit | Eritrosit | Limfosit | |



Gambar 1. Latar belakang pewarnaan pada gambar (1a) dengan perendaman 10 menit menunjukkan latar belakang jernih, (1b-1c) dengan perendaman 20 menit dan 30 menit menunjukkan latar belakang yang kotor dan terdapat artefak (panah hitam), serta (1d) dengan perendaman 50 menit menunjukkan latar belakang gelap.

Morfologi berbentuk krenasi

Eritrosit merupakan membran plasma kantong tertutup yang berisi hemoglobin yang memiliki fungsi untuk mengangkut O₂ di dalam darah (Jabar, M. J., et al., 2023). Monosit merupakan sel darah putih yang menyerupai heterofil, bersifat fagositik yaitu kemampuan untuk menerkam material asing, seperti bakteri (Saputro, B. E., et al., 2016). Sedangkan Limfosit menurut Erniati & Riri, E (2020) merupakan salah satu jenis leukosit (sel dadar putih) yang memiliki peranan penting dalam mekanisme sistem imun tubuh. Pada masing-masing perlakuan tidak ditemukannya bagian neutrophil, monosit, trombosit, dan basophil. Hal

ini terjadi karena beberapa faktor yaitu kesalahan dalam Teknik pewarnaan Giemsa karena terlalu lamanya timer yang kurang tepat dapat membuat beberapa jenis sel tidak mudah terlihat. Menurut Hormalia, et al (2017) bahwa jika waktu pewarnaan terlalu cepat menyebabkan apusan tidak terwarnai dengan sempurna, begitu juga sebaliknya jika pewarnaan dilakukan terlalu lama dapat mempengaruhi warna dan bentuk. Serta pewarnaan Giemsa memiliki kelemahan, yaitu kurang kuat mewarnai granula sel-sel granulosit.

Berdasarkan hasil dari pewarnaan Giemsa variasi 10 menit ditemukan bagian monosit dan eritrosit, menunjukkan latar belakang sediaan jernih serta menunjukkan sel monosit berwarna biru keunguan (gambar 1a). Perlakuan variasi 20 menit ditemukan bagian monosit dan eritrosi, menunjukkan latar belakang sediaan kotor serta menunjukkan sel monosit berwarna ungu (gambar 1b). Perlakuan normal 30 menit ditemukan bagian eritrosit dan limfosit, menunjukkan latar belakang sediaan kotor serta menunjukkan sel limfosit berwarna ungu kebiruan (gambar 1c). Sedangkan pada variasi 50 menit hanya didapatkan bagian eritrosit, menunjukkan latar belakang sediaan gelap serta tidak ditemukannya sel leukosit (gambar 1d). Menurut Mufliah, A. I., et al (2024) Hal tersebut terjadi karena ikatan yang kuat antara apusan darah dengan pewarnaan Giemsa sehingga tidak mudah dibersihkan yang menyebabkan latar belakang pewarnaan menjadi kotor dan terdapat artefak serta faktor dari pembuatan apusan yang terlalu tebal dapat membuat beberapa jenis darah rusak karena lamanya pemberian alcohol sehingga darah mengering. Pada hasil pengamatan terdapat morfologi bentuk krenasi pada masing-masing perlakuan. Faktor yang mempengaruhi bentuk krenasi eritrosit yaitu perubahan suhu yang tidak stabil, suhu merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kualitas darah. Jika darah disimpan pada suhu yang tinggi dapat menyebabkan sel darah menjadi rusak yaitu pecahnya membrane sel eritrosit yang disebabkan oleh pemanasan sehingga menyebabkan perubahan pada morfologi eritrosit (Warsitah, N., et al., 2019)

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, hasil pengamatan apusan darah *Oryctolagus cuniculus* menunjukkan hasil yang bervariasi pada pewarnaan giemsa variasi 10 menit memiliki latar belakang sediaan jernih dan menunjukkan sel monosit berwarna biru keunguan, pewarnaan giemsa variasi 20 menit latar belakang sediaan kotor menunjukkan sel monosit berwarna ungu, pewarnaan giemsa normal 30 menit latar belakang sediaan kotor dan menunjukkan sel limfosit berwarna ungu kebiruan sedangkan, pada pewarnaan giemsa 50 menit latar belakang sediaan gelap dan tidak ditemukan sel leukosit. selain itu faktor seperti kesalahan dalam proses pewarnaan, ketebalan darah, serta paparan alkohol yang terlalu lama turut mempengaruhi hasil. Semua perlakuan menunjukkan morfologi krenasi pada eritrosit, yang dipengaruhi oleh ketidakstabilan suhu dan proses pengeringan darah. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi waktu dan kondisi pewarnaan sangat penting untuk menghasilkan visualisasi sel darah yang lebih akurat. Untuk meningkatkan hasil pewarnaan giemsa, peneliti menyarankan untuk mengoptimalkan waktu proses apusan, khususnya durasi pewarnaan, untuk memastikan visibilitas yang lebih baik dari semua jenis sel darah. memperhatikan dengan cermat terhadap konsistensi ketebalan apusan darah juga penting

untuk menghindari kerusakan sel selama fiksasi alkohol. Selain itu, pengendalian suhu selama penyiapan dan penyimpanan sampel darah sangat penting untuk mencegah perubahan morfologi eritrosit, khususnya krenasi. penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menyempurnakan protokol pewarnaan dan meminimalkan kontaminasi latar belakang dan artefak untuk identifikasi sel darah yang lebih jelas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah membantu dalam penelitian ini yaitu mahasiswa dan dosen pembimbing, serta institute Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang sebagai pelaksana Seminar Nasional Pendidikan Biologi IX.

REFERENSI

- Aridya, N. D., et al. (2023). Perbedaan Kadar Eritrosi dan Hemoglobin Mahasiswa Biologi dengan Mahasiswa Olahraga Universitas Negeri Padang. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(1), 38-43.
- Erniati & Riri, E. (2020). Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Rumput Laut. *Acta Aquatica Sciences Journal*, 7(2), 79-86.
- Hormalia, et al. (2017). Pengaruh Variasi Pengenceran Giemsa Terhadap Pewarnaan Giemsa *Plasmodium sp* Pada Pemeriksaan Sediaan Darah Tipis. *Jurnal Ergasteri*, 05(01), 23-37.
- Jabar, M. J., er al. (2023). Analisis Perbandingan Kadar Hemoglobin, Jumlah dan Struktur Eritrosit pada Lima Kelas Vertebrata. *Jurnal Life Science*, 12(2), 128-136.
- Khasanah, N. A. H., et al. (2023). Pewarnaan Sediaan Apusan Darah Tepi (SADT) Menggunakan Infusa Bunga Telang (*Clitorea ternatea*). *Jurnal Bina Cipta Husada*, 19(1), 67-76.
- Mufliahah, A. I., et al. (2024). Gambaran Morfologi Sel Neutrofil pada Pewarnaan Giemsa dengan Variasi Waktu pada Pengenceran Akuades. *Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 10(1), 126-135.
- Nurjanah. (2020). *Pewarnaan Sitologi pada Epitel Mukosa Menggunakan Giemsa Modifikasi*. Semarang: Karya Tulis Ilmiah Unimus.
- Rinny, A & Sherly, R. (2018). Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright Giemsa. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 5-12.
- Saputro, B. E., et al. (2016). Pengaruh Ransum Yang Berbeda Pada Itik Jantan Terhadap Jumlah Leukosit Dan Diferensial Leukosit. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(3), 176-181.
- Tahir, K. A., et al. (2020). Uji Aktivitas Antiplasmodium Dari Isolat Kulit Batang Kayu Tammate (*Lamnea coromandelica* Houtt. Merr) Secara In-Vitro. *Jurnal Fitoformaka Indonesia*, 7(1), 16-21.
- Warsitah, N., et al. (2019). Pengaruh Lama Penundaan Pengenceran Setelah Fiksasi Apusan Darah Tepi Terhadap Morfologi Eritrosit. *Jurnal Analisis Medika Bio Sains*, 6(2), 125-129.