



STEM-BASED EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN ELEMENTARY SCHOOLS: FOSTERING SUSTAINABILITY AWARENESS THROUGH A DESCRIPTIVE QUALITATIVE APPROACH

Alvina Martha Sintiya¹, Eva Luthfi Fakhru Ahsani²

¹Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Islam Negeri Kudus, Indonesia

²Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah, Institut Agama Negeri, Indonesia

alvinamartha01@gmail.com

Naskah diterima: 4 Maret, 2025, direvisi: 19 Maret, 2025, diterbitkan: 31 Maret, 2025

ABSTRACT

Sustainability awareness is the expected outcome with the implementation of STEM-based ESD (Education for Sustainable Development) in the TOGA (Family Medicinal Plants) planting project. ESD is a role in education as a form of effort to achieve SDGs (Sustainable Development Goals). This study aims to describe the implementation of STEM-based ESD and to determine the sustainability awareness of grade 4 students of MI Sultan Fattah Jepara. This study is included in descriptive qualitative research. Where the type of research is field research. Data will be obtained through observation, questionnaires, and documentation. Data analysis to be carried out includes data reduction, data display and verification. The results of this study indicate that STEM-based ESD has been implemented by teachers in grade 4 students of MI Sultan Fattah Jepara with the TOGA planting project. The ESD indicator shows that sustainability and adaptation have a high value of 4, indicating that this indicator is successful in the TOGA project. Revitalization has a score of 2, indicating that students have difficulty reviving or repairing existing systems. Ecoliteracy with a score of 3, indicates an awareness of the importance of ecological understanding in the project. Students can develop sustainable awareness, as seen from the sustainable awareness indicators, namely behavioral awareness which has a score of 4.875, followed by the attitude awareness indicator with a score of 4.0625, and the emotional awareness indicator with a score of 2.0625.

Keywords: ESD, Sustainable awareness, STEM, TOGA.

ABSTRAK

Kesadaran keberlanjutan adalah hasil yang diharapkan dengan adanya penerapan ESD (*Education for Sustainable Development*) berbasis STEM pada proyek penanaman TOGA (Tanaman Obat Keluarga). ESD merupakan peran dalam pendidikan sebagai bentuk usaha pencapaian SDGs (*Sustainable Development Goals*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan ESD berbasis STEM dan untuk mengetahui kesadaran berkelanjutan pada peserta didik kelas 4 MI Sultan Fattah Jepara. Penelitian ini termasuk dalam penelitian kualitatif deskriptif. Dimana jenis penelitiannya adalah penelitian lapangan. Data akan diperoleh melalui observasi, angket, dan dokumentasi. Analisis data yang akan dilakukan meliputi reduksi data, display data dan verifikasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ESD berbasis STEM sudah diterapkan oleh guru pada peserta didik kelas 4 MI Sultan Fattah Jepara dengan proyek penanaman TOGA. Indikator ESD menunjukkan bahwa kelestarian dan adaptasi memiliki nilai tinggi yaitu 4, menandakan bahwa indikator ini berhasil dalam proyek TOGA. Revitalisasi memiliki skor 2, menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan menghidupkan kembali atau memperbaiki sistem yang sudah ada. Ekoliterasi dengan skor 3, menunjukkan adanya kesadaran terhadap pentingnya pemahaman

ekologi dalam proyek. Peserta didik dapat mengembangkan kesadaran berkelanjutan, terlihat dari indikator kesadaran berkelanjutan yaitu *behavioral awarness* yang memiliki skor 4,875, diikuti dengan indikator *attitude awarness* dengan skor 4,0625, dan indikator *emotional awarness* dengan skor 2,0625.

Kata Kunci: ESD, Kesadaran berkelanjutan, STEM, TOGA.

1. Pendahuluan

Majelis umum Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) melahirkan komitmen pembangunan global pada kegiatan konferensi mengenai pembangunan berkelanjutan di Rio de Janeiro pada tahun 2012 yang kemudian disebut *Sustainable Development Goals* (SDGs). SDGs terdiri dari 17 tujuan, 169 target, dan 241 indikator. Dalam skala global target dan indikator SDGs terintegrasi satu sama lain sehingga tidak dapat dipisahkan. SDGs bertujuan untuk mencapai kehidupan manusia yang lebih baik di masa sekarang dan masa depan. Pencapaian SDGs dilaksanakan melalui peran pendidikan yang kemudian dikenal dengan *Education for Sustainable Development* (ESD). ESD dalam pendidikan didefinisikan sebagai proses pembelajaran seumur hidup yang mendorong perubahan dalam pengetahuan keterampilan, nilai-nilai, dan adaptasi budaya masyarakat lokal untuk memungkinkan hidup yang lebih berkelanjutan dan adil bagi semua. (Kurniatun & Syarifah, 2024)

Education for Sustainable Development (ESD) dalam pendidikan sebagai pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk membekali individu dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang diperlukan untuk berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan. (Yolanita, 2024) Konsep ESD ini mendorong pemahaman tentang keterkaitan antara ekonomi, lingkungan, dan sosial budaya dalam menghadapi tantangan global seperti perubahan iklim, kemiskinan, dan ketimpangan sosial. (Nurwidiawati, 2024) Dalam implementasinya, ESD tidak hanya mengutamakan teori, tetapi juga menekankan pada pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan lokal peserta didik (Muntamah et al., 2024). Pembelajaran membutuhkan pendekatan interdisipliner yang dapat membantu peserta didik dalam memahami dan memecahkan masalah yang nyata. Pendekatan STEM dianggap sebagai solusi peserta didik supaya tidak hanya mengetahui tentang literasi sains tetapi juga memahami tentang literasi teknologi dan rekayasa (Widarti & Roshayanti, 2021). Teknologi diartikan sebagai segala peralatan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari mulai dari yang klasik hingga modern seperti penggaris, gunting, pensil, krayon, dsb. Teknologi bisa juga berupa barang elektronik atau digital seperti komputer dan mesin-mesin yang canggih (Ahsani & Nurhaliza, 2021).

Penerapan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin relevan karena dapat mengintegrasikan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan inovasi ke dalam konteks keberlanjutan. Pendekatan STEM sejalan dengan visi pendidikan global untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi tantangan era teknologi dan digitalisasi (Efendi et al., 2025). STEM memberikan peluang untuk mengajarkan siswa cara memanfaatkan teknologi dan ilmu pengetahuan untuk menciptakan solusi yang mendukung keberlanjutan lingkungan dan Masyarakat (Suryadi & Nuryati, 2021). Penerapan STEM pada pembelajaran menjadikan peserta didik cenderung dapat berfikir kritis, inovatif, dan dapat menerapkan apa yang telah mereka pelajari untuk masalah di dunia nyata.

Menurut Fathurohman et al, (2023) STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) saat ini dinilai menjadi pendekatan terbaik dalam rangka mewujudkan program ESD di sekolah. Terdapat prinsip pedagogi dalam STEM yang sejalan dengan karakteristik ESD, diantaranya mendorong partisipasi siswa dalam mengembangkan solusi permasalahan kehidupan nyata. Dengan mengintegrasikan ESD dalam program STEM, peserta didik akan belajar bagaimana menciptakan teknologi menggunakan sains dan matematika dengan tetap mempertimbangkan kelestarian lingkungan dan penggunaan praktis teknologi tersebut untuk masyarakat luas. Artikel Fathurrahman dkk juga menjelaskan banyak penemuan yang mengungkapkan bahwa ESD dan STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam literasi dan kompetensi sikap yang mengarah pada praktik berkelanjutan (Fathurohman et al., 2023). Praktik berkelanjutan melalui pendekatan STEM dapat menumbuhkan kesadaran berkelanjutan pada peserta didik.

Kesadaran berkelanjutan dimulai dari mengenali cara perawatan sebagai agen perubahan yang penting dan persiapan yang mendesak bagi generasi berikutnya. Kesadaran berkelanjutan didefinisikan secara sederhana sebagai “pengalaman atau kesadaran akan fenomena keberlanjutan” termasuk pengetahuan, tindakan, sikap, dan pengalaman individu yang membentuk identitas peserta didik (Pravitasari & Nugraheni, 2024). Kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*) adalah pemahaman individu terhadap dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari tindakan yang mereka lakukan, serta komitmen untuk bertindak secara bertanggung jawab demi masa depan yang lebih baik. Menurut Sulasfiana & Raida (2021), kesadaran berkelanjutan mencakup pemahaman terhadap bagaimana aktivitas manusia berkontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan dan bagaimana perubahan perilaku individu dapat membantu menciptakan keseimbangan dalam jangka panjang. (Alfi Raida et al., 2021)

Kesadaran berkelanjutan memiliki beberapa indikator utama yang mencerminkan sejauh mana individu memahami dan menanggapi isu-isu keberlanjutan. Salah satu indikatornya adalah *emotional awareness* atau kesadaran emosional, yang mengacu pada bagaimana individu merasakan dan memahami dampak emosional dari isu-isu keberlanjutan. Individu dengan tingkat kesadaran emosional yang tinggi cenderung menunjukkan empati terhadap kondisi lingkungan dan sosial yang terpengaruh oleh aktivitas manusia, seperti perubahan iklim dan ketimpangan sosial. Dengan adanya kepedulian emosional ini, individu lebih terdorong untuk mengambil tindakan yang mendukung keberlanjutan.

Selain itu, terdapat *behavioral awareness* atau kesadaran perilaku, yang berkaitan dengan pemahaman individu terhadap bagaimana tindakan mereka berkontribusi terhadap keberlanjutan. Seseorang dengan tingkat kesadaran perilaku yang tinggi akan cenderung mengadopsi kebiasaan yang lebih ramah lingkungan, seperti mengurangi penggunaan plastik, menghemat energi, serta memilih produk yang lebih berkelanjutan. Kesadaran perilaku ini tidak hanya mendorong individu untuk bertindak secara lebih bijaksana dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga menginspirasi orang lain untuk melakukan hal yang sama.

Indikator terakhir adalah *attitude awareness* atau kesadaran sikap, yang mencerminkan sejauh mana individu meyakini pentingnya keberlanjutan dan bagaimana mereka menyesuaikan sikap serta nilai-nilai mereka terhadap konsep tersebut. Individu dengan kesadaran sikap yang tinggi cenderung memiliki komitmen yang kuat untuk mendukung kebijakan dan praktik keberlanjutan, serta berupaya memengaruhi orang lain

agar lebih peduli terhadap lingkungan dan sosial. Kesadaran ini sangat penting dalam membentuk budaya keberlanjutan yang lebih luas dalam masyarakat. Dengan meningkatkan kesadaran emosional, perilaku, dan sikap terhadap keberlanjutan, individu dapat berperan lebih aktif dalam menciptakan masa depan yang lebih lestari. Meningkatkan kesadaran berkelanjutan bukan hanya menjadi tanggung jawab individu, tetapi juga institusi dan pemerintah dalam mendorong kebijakan serta praktik yang mendukung keberlanjutan jangka panjang.

Penelitian Primasti (2021) yang menjelaskan bahwa dengan menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan peserta didik mampu memenuhi segala kebutuhan hidupnya tanpa melupakan kebutuhan generasi saat ini dan generasi mendatang karena konsep pembangunan berkelanjutan yaitu menggabungkan disiplin ilmu yang berdasarkan pada perspektif lingkungan, sosial, dan ekonomi (Primasti, 2021).

Peneliti melakukan wawancara dengan Kepala Sekolah MI Sultan Fattah Jepara pada tanggal 10 Februari 2025, peneliti mendapati bahwa beberapa guru telah menerapkan pendekatan STEM pada pembelajarannya. Kepala sekolah menjelaskan guru kelas 4 sudah menerapkan pendekatan STEM untuk beberapa mata pelajaran salah satunya IPAS pada materi lingkungan. Guru kelas 4 memberikan informasi bahwa peserta didik kelas 4 cenderung mengabaikan kondisi lingkungan sekitar. Kesadaran lingkungan seharusnya dimiliki peserta didik sejak Sekolah Dasar karena sebagai generasi muda yang membutuhkan tindakan saat ini untuk hidup berkelanjutan. Guru mengajarkan kesadaran lingkungan pada kelas 4 melalui pembelajaran proyek yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan proyek sesuai dengan teori *Project-Based Learning* (PJBL) (Anggraini & Wulandari, 2020).

PjBL seringkali disebut dengan metode pembelajaran yang menggunakan persoalan masalah dalam sistemnya dengan tujuan mempermudah peserta didik dalam proses pemahaman serta penyerapan teori yang diberikan (Ovartadara et al., 2023). Guru memilih proyek penanaman TOGA (Tanaman Obat Keluarga) karena dapat berfungsi sebagai penghijauan sekolah, jenis tanaman yang sering dijumpai peserta didik, dan dapat dimanfaatkan berkelanjutan untuk kesehatan. Proyek TOGA memungkinkan peserta didik memahami solusi dari permasalahan lingkungan yang ada di sekitar dan memahami makna pembelajaran berkelanjutan. Proyek penanaman TOGA merupakan belajar melalui pengalaman langsung seperti menyiapkan lahan, alat dan bahan, cara menanam, hingga merawat secara terus menerus. Peserta didik tidak hanya memahami manfaat tanaman obat secara ilmiah tetapi juga mempelajari cara pengelolaan lingkungan yang bertanggung jawab, teknik menanam dan merawat tanaman, alat yang dibutuhkan, dan perhitungan ukuran tempat untuk lahan penanaman. Dengan menggunakan teknologi sederhana, siswa dapat melakukan penanaman TOGA berdasarkan ilmu pengetahuan yang sudah dipelajari. Proyek penanaman TOGA merupakan bentuk implementasi dari kesadaran lingkungan pada peserta didik.

Penelitian ini menjadi penting karena memberikan gambaran tentang bagaimana ESD berbasis STEM diterapkan di Sekolah Dasar yang memiliki konteks dan tantangan tersendiri. Dengan mengangkat proyek Penanaman TOGA (Tanaman Obat Keluarga) penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan ESD berbasis STEM dan untuk mengetahui kesadaran berkelanjutan pada peserta didik kelas 4 MI Sultan Fattah Jepara.

Urgensi penelitian ini tidak hanya terletak pada kontribusinya terhadap pendidikan keberlanjutan tetapi juga pada bagaimana ESD berbasis STEM dapat disesuaikan dengan kebutuhan lokal. Dalam konteks MI Sultan Fattah, keberhasilan proyek "Penanaman TOGA" diharapkan mampu menjadi model bagi sekolah lain dalam menerapkan pendekatan yang serupa. Dengan demikian, dampak positifnya tidak hanya dirasakan oleh peserta didik tetapi juga masyarakat sekitar melalui peningkatan kesadaran lingkungan. Permasalahan pada siswa kelas 4 akan kurangnya kesadaran lingkungan menjadi alasan peneliti untuk mengetahui hasil dari implementasi *Education For Sustainable Development* berbasis STEM pada proyek Penanaman TOGA.

2. Metodologi

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif dan analisis. Difokuskan pada identifikasi kesadaran berkelanjutan melalui penerapan ESD berbasis STEM pada proyek penanaman TOGA. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IV MI Sultan Fattah Jepara yang berjumlah 18 peserta didik. Teknik pengumpulan data dalam penerapan ESD berbasis STEM melalui observasi yang dilakukan dengan mengamati, mencatat dan menginterpretasi informasi yang ada secara sistematis. Indikator yang diamati dari observasi yaitu aspek lingkungan, aspek sosial, dan aspek ekonomi. Perolehan data tentang kesadaran berkelanjutan melalui angket. Indikator yang diamati yaitu *attitude awareness*, *behavioural awareness*, dan *emotional awareness*. Angket terdiri dari pernyataan-pernyataan dan menggunakan modifikasi skala likert dengan empat alternatif jawaban yaitu, Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Dokumentasi dilakukan dengan mengambil foto sebagai bukti kegiatan yang sedang berlangsung, yang mendukung analisis keterlibatan siswa dan guru dalam Implementasi ESD berbasis STEM pada proyek penanaman TOGA di MI Sultan Fattah Jepara. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan angket sedangkan data sekunder diperoleh melalui dokumentasi kegiatan terkait penerapan ESD berbasis STEM dan pembelajaran proyek penanaman TOGA. Data yang diperoleh melalui angket dianalisis secara kualitatif dengan cara mereduksi data, menyusun hasil data dan verifikasi (penarikan kesimpulan) (Miles, M.B., & Huberman, 2014). Keabsahan data dalam penelitian ini melalui tiga langkah, pertama kredibilitas diperoleh melalui *member checking* yaitu mengkonfirmasi guru dan kepala sekolah bahwa data yang peneliti catat sudah sesuai dan dianggap valid, kedua transferabilitas melalui *thick description* atau deskripsi mendalam terhadap latar penelitian, karakteristik subjek, serta konteks pembelajaran proyek TOGA, yang ketiga konfirmabilitas melalui *audit trail* yaitu dokumentasi secara sistematis melalui catatan observasi, jawaban angket, dan analisis data. Dengan ketiga pendekatan tersebut peneliti dapat menganalisis situasi yang sama dari perspektif yang berbeda.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Penerapan ESD berbasis STEM yang dilaksanakan di MI Sultan Fattah mengintegrasikan 3 pilar ESD yaitu aspek lingkungan, aspek sosial, dan aspek ekonomi pada pembelajaran proyek penanaman TOGA untuk meningkatkan kesadaran keberlanjutan.

3.1.1 Penerapan ESD berbasis STEM pada proyek TOGA

3.1.1.1 Aspek lingkungan

Salah satu dari tiga pilar utama ESD yang cakupannya berupa pelestarian SDA dan fungsi utama ekosistem alam adalah aspek lingkungan. Indikator dari aspek lingkungan pada sekolah dasar yaitu pelaksanaan konservasi dan ekoliterasi. Konservasi meliputi tahapan kelestarian, restorasi, adaptasi, dan revitalisasi. Kelestarian merupakan bentuk usaha menjaga keaslian wilayah yang telah dimanfaatkan supaya tidak merubah kondisi aslinya. Indikator kelestarian di MI Sultan Fattah Jepara diperoleh melalui pemahaman tentang masalah/isu lingkungan dan upaya menjaga lingkungan di area sekolah sehingga peserta didik melalui tahap *Science* pada pembelajaran STEM.

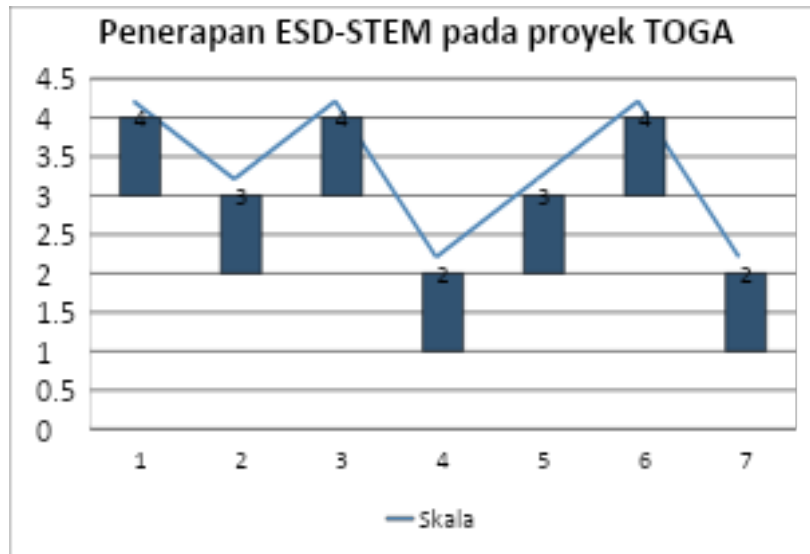
Restorasi yaitu pemeliharaan suatu kawasan tanpa menggunakan material baru. MI Sultan Fattah Jepara menerapkan indikator ini dengan memanfaatkan kayu bekas meubel yang sudah diukur panjang dan lebarnya sesuai lahan yang tersedia menjadi bentuk pot sebagai alat penampung tanaman. Pelaksanaan indikator restorasi memenuhi memenuhi tahap *Technology & Mathematics* dalam STEM. Adaptasi merupakan serangkaian kegiatan konservasi yang tujuan utamanya adalah untuk mengembalikan fungsi kawasan yang telah menurun vitalitasnya. MI Sultan Fattah Jepara mewujudkan indikator adaptasi dengan menanam tanaman TOGA sesuai langkah-langkah yang ada di LKPD dan merupakan rangkaian STEM pada tahap *Engineering*. Revitalisasi merupakan suatu proses peningkatan aspek sosial dan ekonomi suatu kawasan konservasi. Penerapan indikator ini di MI Sultan Fattah Jepara memanfaatkan jenis-jenis tanaman TOGA sebagai produk yang bernilai ekonomi dan kebutuhan obat kesehatan. Ekoliterasi dilaksanakan dengan membiasakan diri untuk merawat tanaman TOGA.

3.1.1.2 Aspek Sosial

Pilar ESD pada aspek sosial menekankan sikap toleransi dan menyadari hakikat manusia sebagai makhluk sosial pada peserta didik. Indikator aspek sosial meliputi pendidikan multikultural dan kesetaraan gender yang diarahkan agar bersikap toleran dan menghargai perbedaan agama, suku, jenis kelamin, status sosial, dan bahasa. MI Sultan Fattah Jepara menerapkan aspek ini dengan menggabungkan faham *Mathematics* yaitu mendapat kesempatan yang sama dalam pembagian jadwal piket mingguan membersihkan lingkungan taman dan menyiram tanaman.

3.1.1.3 Aspek Ekonomi

Konsep ekonomi dalam pembangunan berkelanjutan adalah meminimalkan penggunaan SDA dengan melakukan kegiatan produksi dan konsumsi yang dilandasi oleh komitmen bersama dalam masyarakat terhadap kepedulian lingkungan. MI Sultan Fattah Jepara membuat jamu herbal dari hasil panen tanaman TOGA untuk dijual ke guru, peserta didik, guru, maupun masyarakat yang berminat.



Gambar 1. Penerapan ESD berbasis STEM pada proyek penanaman TOGA

Berdasarkan gambar 1, menunjukkan bahwa gambar grafik penerapan ESD-STEM pada proyek TOGA dengan berbagai aspek yang dipecah menjadi aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Dalam aspek lingkungan, indikator seperti kelestarian, restorasi, adaptasi, revitalisasi, dan ekoliterasi memiliki variasi skor yang menunjukkan perbedaan tingkat keberhasilan implementasi. Kestarian dan adaptasi memiliki nilai yang relatif tinggi yaitu 4, menandakan bahwa indikator ini cukup berhasil dalam proyek TOGA karena peserta didik dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan menyesuaikan metode budidayanya dengan kondisi lingkungan. Revitalisasi memiliki skor terendah yaitu 2, menunjukkan bahwa peserta didik kesulitan dalam menghidupkan kembali atau memperbaiki sistem yang sudah ada. Ekoliterasi mengalami peningkatan yaitu 3, yang menunjukkan adanya kesadaran terhadap pentingnya pemahaman ekologi dalam proyek ini.

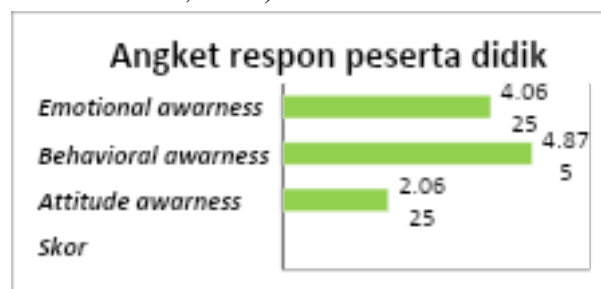
Aspek sosial dan ekonomi dengan indikator pendidikan multikultural dan kesetaraan gender memiliki skor yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan pengusaha ekologi yaitu 4. Hal ini mengindikasikan bahwa proyek TOGA lebih fokus pada pendidikan multikultural dan kesadaran sosial dibandingkan pengembangan usaha berbasis ekologi. Skor yang lebih rendah pada indikator pengusaha ekologi menandakan bahwa tantangan dalam mengembangkan aspek ekonomi berkelanjutan masih menjadi hambatan dalam proyek ini. Oleh karena itu, penerapan ESD-STEM belum berjalan dengan baik pada proyek TOGA. Keterkaitan tiga aspek ESD di MI Sultan Fattah Jepara sudah menerapkan praktik-praktik ESD dan menunjukkan komitmen juga tindakan konkrit. Penerapan nilai-nilai ESD berbasis STEM dimulai dari pemahaman konsep lingkungan yang sederhana kemudian menjadi kompleks dan holistik di bidang sosial dan ekonomi. Penerapan ESD berbasis STEM dilaksanakan melalui proyek yang memanfaatkan dan mengoptimalkan SDA sekitar dengan memperhatikan konservasi, keterkaitan dengan aspek sosial, dan aspek ekonomi melalui jiwa berwirausaha.

3.1.2 Kesadaran berkelanjutan

Kesadaran keberlanjutan merupakan wujud sikap peduli dan mengormati secara terus menerus yang berhubungan dengan lingkungan. Sikap, sebagai wujud perilaku dan kecenderungan terhadap tindakan tertentu, dapat dibentuk melalui pengalaman individu

yang berperan penting dalam membentuk sudut pandang seseorang mengenai isu tertentu. Membangun kesadaran berkelanjutan sejak sekolah dasar sangat penting untuk mendukung pembangunan berkelanjutan, yang mencerminkan pendekatan inovatif dalam pendidikan lingkungan (Sutisnawati et al., 2023). Kesadaran keberlanjutan adalah tindakan individu yang menunjukkan bagaimana menghargai isu-isu lingkungan dan aspek kehidupan lainnya. Kesadaran berkelanjutan menjadi hal yang penting karena sebagai upaya mendorong kepedulian generasi saat ini untuk menjaga lingkungan hidup agar tetap utuh dan lestari serta keselamatan, kemampuan, kesejahteraan, dan mutu hidup generasi masa kini dan generasi masa depan (Muthia et al., 2021).

Ada tiga indikator kesadaran berkelanjutan (*sustainability awareness*): 1) *Sustainability practice awareness* yaitu menunjukkan kegiatan praktik yang berhubungan dengan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari secara terus-menerus dan berkelanjutan; 2) *Behavioral and attitude awareness* yaitu menunjukkan kesadaran menerapkan tindakan yang berkaitan dengan masalah lingkungan atau sikap dan kebiasaan yang dilakukan sehari-hari yang berkaitan dengan lingkungan seperti memanfaatkan barang bekas, merawat tanaman, tidak membuang sampah sembarangan, peka terhadap isu lingkungan yang sedang terjadi, dan lain-lain; 3) *Emotional awareness* yaitu menunjukkan kesadaran secara emosional terhadap tanggungjawab mereka mengenai masalah lingkungan sekitar, seperti mengungkapkan terhadap pencemaran lingkungan yang terjadi di sekitar akibat limbah pabrik. Bentuk *sustainability awareness* pada pilar lingkungan adalah kesadaran akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan alam untuk generasi mendatang termasuk tindakan-tindakan untuk mengurangi polusi, konservasi sumber daya, dan perlindungan keanekaragaman hayati. Bentuk *sustainability awareness* pada pilar sosial adalah kesadaran tentang pentingnya kesejahteraan sosial, termasuk keadilan, hak asasi manusia, dan pemberdayaan masyarakat untuk memastikan bahwa semua individu memiliki akses ke sumber daya dan kesempatan yang setara. Bentuk *sustainability awareness* pada pilar ekonomi adalah kesadaran akan perlunya pembangunan ekonomi yang tidak merugikan lingkungan dan dapat diteruskan dalam jangka panjang dan bertanggung jawab (Rohmad & Siti, 2021).



Gambar 2. Angket Respon Peserta Didik

Berdasarkan gambar 2. menunjukkan bahwa kesadaran peserta didik terhadap aspek perilaku memiliki skor tertinggi sebesar 4,875 diikuti oleh kesadaran emosional dengan skor 4,0625. Sementara itu, kesadaran sikap memperoleh skor terendah, yaitu 2,0625. Hasil ini menunjukkan bahwa peserta didik lebih mampu menunjukkan kesadaran dalam tindakan dan emosi mereka dibandingkan dengan sikap yang mencerminkan nilai dan norma yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa meskipun mereka memahami dan dapat bertindak secara sadar, perubahan sikap yang lebih mendalam masih memerlukan perhatian lebih lanjut.

Perbedaan skor dalam tiga aspek kesadaran berkelanjutan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pendekatan pembelajaran yang lebih menekankan pada perilaku dan emosi dibandingkan dengan penguatan sikap. Selain itu, lingkungan sosial dan budaya tempat peserta didik berinteraksi juga dapat memengaruhi perkembangan kesadaran mereka. Kesadaran perilaku yang tinggi dapat mencerminkan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik, sedangkan kesadaran emosional yang cukup tinggi menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kemampuan dalam memahami dan mengelola emosi mereka dengan baik.

Skor rendah 2,0625 pada kesadaran sikap dapat menjadi indikator bahwa peserta didik masih membutuhkan strategi pembelajaran yang lebih menekankan pada internalisasi nilai dan norma. Pendidikan karakter yang lebih intensif dapat membantu meningkatkan kesadaran sikap agar peserta didik tidak hanya memahami dan melakukan suatu tindakan, tetapi juga memiliki keyakinan yang kuat terhadap pentingnya perilaku positif dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran berbasis pengalaman dan refleksi diri bisa menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan aspek ini.

Data gambar 2 menunjukkan bahwa meskipun peserta didik memiliki kesadaran yang baik terhadap aspek perilaku dan emosional, peningkatan pada kesadaran sikap masih perlu dioptimalkan. Evaluasi terhadap penguatan pendekatan yang lebih menekankan pada aspek nilai dan sikap menjadi langkah penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan yang tidak hanya berorientasi pada tindakan, tetapi juga pada pembentukan karakter secara holistik.

3.2 Pembahasan

Penerapan *Education for Sustainable Development* (ESD) berbasis STEM di MI Sultan Fattah Jepara terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran keberlanjutan peserta didik melalui proyek Penanaman Tanaman Obat Keluarga (TOGA). Proyek ini mengintegrasikan tiga aspek utama keberlanjutan, yaitu lingkungan, sosial, dan ekonomi, serta memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan ESD berbasis STEM dapat membangun kesadaran keberlanjutan meskipun salah satu indikator masih perlu diperkuat yaitu pada indikator attitude awareness.

Dari aspek lingkungan, proyek TOGA melibatkan siswa dalam berbagai praktik konservasi, seperti pelestarian, restorasi, adaptasi, dan revitalisasi. Kegiatan ini membantu siswa memahami pentingnya menjaga ekosistem di lingkungan sekolah. Sejalan dengan penelitian Rini Damayanti et al (2024) yang menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam pertanian berkelanjutan membantu siswa memahami cara melestarikan lingkungan, proyek TOGA juga memberikan pemahaman praktis kepada siswa tentang cara mengelola sumber daya alam secara bijak (Damayanti et al., 2024). Pendekatan STEM dapat dikaitkan dengan beragam materi yang relevan sehingga mendorong peserta didik untuk lebih aktif, berpikir kritis, serta berpartisipasi secara langsung dalam proses pembelajaran (Nuur et al., 2025). Penggunaan kayu bekas sebagai pot tanaman dan teknik penanaman yang lebih efisien menjadi salah satu bentuk implementasi keberlanjutan dalam pembelajaran.

Dalam aspek sosial, proyek ini menanamkan nilai kerja sama, tanggung jawab, dan kesetaraan gender. Siswa diberikan tugas secara merata dalam merawat tanaman TOGA tanpa membedakan jenis kelamin atau latar belakang sosial. Hal ini sejalan dengan temuan 'Aisy (2020) yang menegaskan bahwa pendidikan berbasis keberlanjutan dapat

membangun kesadaran siswa tentang pentingnya keseimbangan antara lingkungan dan interaksi sosial. Dengan adanya proyek ini, siswa tidak hanya belajar mengenai manfaat tanaman obat, tetapi juga bagaimana bekerja dalam tim serta menghargai peran masing-masing individu dalam menjaga lingkungan.

Dari aspek ekonomi, proyek TOGA memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami konsep produksi dan konsumsi berkelanjutan. Dengan mengolah hasil panen tanaman menjadi jamu herbal dan menjualnya kepada guru serta masyarakat sekitar, siswa belajar mengenai prinsip kewirausahaan yang ramah lingkungan. Penelitian Sila Kaya-Capocci (2024) menunjukkan bahwa pendekatan pendidikan yang menggabungkan STEM dan kewirausahaan dapat meningkatkan kesadaran ekonomi siswa terhadap praktik berkelanjutan (Kaya-Capocci et al., 2024). Hal ini mendukung kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat memberikan wawasan lebih luas mengenai pentingnya pemanfaatan sumber daya alam secara bertanggung jawab.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *behavioral awareness* memiliki skor tertinggi (4,875), disusul oleh *emotional awareness* (4,0625), sedangkan *attitude awareness* masih tergolong rendah (2,0625). Skor tinggi dari indikator kesadaran berkelanjutan yaitu *behavioral awareness* atau kesadaran perilaku berarti menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami dan mampu menerapkan tindakan keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, skor rendah pada indikator *attitude awareness* atau kesadaran sikap mengindikasikan bahwa internalisasi nilai keberlanjutan dalam diri peserta didik masih memerlukan penguatan. Hal ini sesuai dengan penelitian T Mulyani (2019) yang menemukan bahwa meskipun pendekatan STEM dapat meningkatkan literasi lingkungan, internalisasi nilai keberlanjutan masih memerlukan strategi pembelajaran yang lebih mendalam (Mulyani, 2019).

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya *attitude awareness* adalah kurangnya refleksi dalam pembelajaran. Pendekatan STEM lebih banyak berfokus pada keterampilan praktis dan pemecahan masalah, tetapi belum cukup menekankan pada refleksi nilai dan norma keberlanjutan. Untuk mengatasi hal ini, pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) dapat diperkuat dengan sesi diskusi reflektif dan studi kasus yang melibatkan analisis dampak lingkungan dari proyek yang dikerjakan siswa. Dengan cara ini, siswa tidak hanya memahami manfaat keberlanjutan dari segi teori dan praktik, tetapi juga mulai menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan dalam kehidupan mereka.

Faktor sosial dan budaya juga dapat memengaruhi indikator *attitude awareness*, lingkungan tempat tinggal dan kebiasaan keluarga peserta didik yang kurang mendukung praktik keberlanjutan dapat menghambat internalisasi nilai tersebut. Oleh karena itu, integrasi pendidikan karakter dalam kurikulum menjadi langkah strategis yang perlu diperhatikan. Pendidikan karakter dapat memperkuat pemahaman siswa tentang pentingnya keberlanjutan tidak hanya sebagai tindakan akademik tetapi juga sebagai bagian dari nilai kehidupan yang harus diterapkan secara konsisten.

Secara keseluruhan penerapan ESD berbasis STEM dalam proyek TOGA telah memberikan kontribusi positif dalam mengembangkan kesadaran berkelanjutan peserta didik, meskipun masih ada tantangan dalam menguatkan kesadaran sikap. Sejalan dengan penelitian Woro Sumarni (2023) pendekatan STEM yang digabungkan dengan pembelajaran proyek dapat memberikan tantangan dan melatih siswa untuk berpikir kritis, analisis, dan matematis. STEM dengan pembelajaran proyek juga dapat meningkatkan pemahaman intelektual dan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber daya

secara berkelanjutan, membantu siswa dalam menyadari pentingnya teori dan ilmu pengetahuan dalam pengelolaan sumber daya alam (Sumarni, 2023).

Lebih jauh lagi, Sihombing dkk (2024) menekankan bahwa penggabungan konsep STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dengan pendidikan berkelanjutan dalam proses pembelajaran dapat menjadi strategi yang efektif dalam membentuk generasi yang peduli terhadap lingkungan dan memiliki kecakapan literasi ilmiah yang kuat. (Agassy Sihombing et al., 2024)

4. Kesimpulan

Penerapan *Education for Sustainable Development* (ESD) berbasis (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) STEM telah dilakukan guru pada peserta didik kelas 4 MI Sultan Fattah Jepara. Proyek penanaman TOGA (Tanaman Obat Keluarga) dapat meningkatkan kesadaran berkelanjutan pada peserta didik kelas 4. Peserta didik sudah menerapkan tiga indikator dari kesadaran berkelanjutan yaitu *attitude awarness, behavioral awareness, and emotional awarness* namun salah satu indikatornya perlu ditingkatkan yaitu kesadaran sikap atau *attitude awarness*.

5. Ucapan Terima Kasih

Dengan penuh hormat, peneliti mengucapkan terima kasih, khususnya kepada Ibu Eva Luthfi Fakhru Ahsani, M.Pd sebagai pembimbing yang sudah memberikan bimbingan dengan sabar serta berbagi pengalaman ilmu dalam proses penyusunan artikel sebagai tugas akhir ini. Tidak lupa kepada orang tua saya yang senantiasa memberikan do'a serta sahabat-sahabat saya yang selalu memberi support sehingga artikel ini bisa terselesaikan.

Daftar Pustaka

- Agassy Sihombing, R., Rahman, T., & Anwar, S. (2024). Building Sustainable Minds: The Role of ESD Integration in Ninth-Grade on Environmental Issues. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 1–18.
- Ahsani, E. L. F., & Nurhaliza, Y. A. (2021). Penerapan pembelajaran STEAM untuk mengembangkan kreatifitas sekolah di daerah terluar terdepan tertinggal indonesia. *Al Hikmah: Journal of Education*, 2(1), 91–100.
- Alfi Raida, S., Ridlo, S., & Marianti, A. (2021). *PENGEMBANGAN INSTRUMEN SUSTAINABILITY AWARENESS UNTUK MAHASISWA TADRIS IPA*.
- Damayanti, R., Mawardi, N., Septi Dwi F A, Santi Faiyatul U, Rahayu Siti M, Kartika Irene W, Nuris Aimah A, Ratna Ayuningtyas, Mega Astutik, Izhar Amala Z, & Bagus Wahyudin M. (2024). Cilik: Gerakan Penanaman Toga Dan Edukasi Masyarakat Untuk Menjaga Lingkungan Bersama Dinas Ketahanan Pangan Dan Pertanian Kota Surabaya. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi Dan Inovasi IPTEKS*, 2(2), 580–585. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v2i2.665>
- Efendi, F. D., Luthfi, E., & Ahsani, F. (2025). Indonesian Journal of Educational Development (IJED) IMPLEMENTATION OF STEM-BASED VOICED INTERACTIVE TORSO (TOBI) IN IPAS LEARNING AT MIN KUDUS. 5(4), 419–428.
- Fathurohman, I., Amri, M. F., Septiyanto, A., & Riandi. (2023). Integrating STEM based Education for Sustainable Development (ESD) to Promote Quality Education: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11), 1052–1059. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4430>

- Kaya-Capocci, S., Pabuccu-Akis, A., & Orhan-Ozteber, N. (2024). Entrepreneurial STEM Education: Enhancing students' Resourcefulness and Problem-solving Skills. In *Research in Science Education* (Vol. 55, Issue 1). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10189-y>
- Kurniatun, T. C., & Syarifah, L. S. (2024). *Perencanaan Pendidikan dan Peran Pendidikan dalam Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs)*. INDONESIA EMAS GROUP.
- Miles, M.B., & Huberman, A. . (2014). *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan Rohidi. Universitas Indonesia Press.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 455–460.
- Muntamah, M., Roshayanti, F., & Hayat, M. S. (2024). Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK Pada Pembelajaran Proyek IPAS Berorientasi ESD dan Pendekatan STEAM. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 80–87. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i1.17981>
- Muthia, A. E., Nugraha, M. G., & Chandra, A. F. (2021). Pengembangan Instrumen Sustainability Awareness dalam Materi Getaran Harmonik Sederhana untuk Siswa SMA. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 6(2), 204–210. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v6i2.31538>
- Nuur, M., Luthfi, E., & Ahsani, F. (2025). Integrasi Etnosains dengan Gamelan sebagai Media Inovatif untuk Pembelajaran STEM di Madrasah Ibtidaiyah. 8(April), 4499–4509.
- Nurwidiawati, D. (2024). *Integrasi Education for Sustainable Development (ESD) Berbasis Teknologi Sekolah Dasar*.
- Ovartadara, M., Firman, & Desyandri. (2023). Penerapan Model Project Based Learning Dalam Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), 2667–2678. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.579>
- Pravitasari, A. G., & Nugraheni, N. (2024). Transformasi Pendidikan Menuju Konservasi Berkelanjutan: Membangun Kesadaran Lingkungan dan Kepedulian Generasi Mendatang. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(9), 6–11.
- Primasti, S. G. (2021). Implementasi Program Education for Sustainable Development Di Sma Tumbuh. *Spektrum Analisis Kebijakan Pendidikan*, 10(3), 80–100. <https://doi.org/10.21831/sakp.v10i3.17465>
- Rohmad, & Siti, S. (2021). Pengembangan Instrumen Angket. *K-Media*, 69, 16.
- Sulasfiana Alfi Raida, Saiful Ridlo, Hartono, A. M. (2021). Pengembangan Instrumen Angket. *Seminar Nasional IPA XIV*, 69, 16.
- Sumarni, W. (2023). PjBL-ETNO-STEM Potensi dan Kontribusinya dalam Peningkatan Keterampilan Abad 21 dan Karakter Konservasi Mahasiswa. *Konservasi Pendidikan*, 6, 49–80.
- Suryadi, A., & Nuryati, E. (2021). *Teori dan Implementasi Pendidikan STEM*. CV. Bayva Cendekia Indonesia.
- Sutisnawati, A., Maksum, A., & Marini, A. (2023). Implementasi Pendidikan Multikultural Berbasis Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila P5 di Sekolah Dasar. *DWIJA CENDEKIA: Jurnal Riset Pedagogik*, 7(3). <https://doi.org/10.20961/jdc.v7i3.79769>
- Widarti, R., & Roshayanti, F. (2021). Potensi Implementasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematic) berorientasi ESD (Education for Sustainable Development) dalam Pembelajaran Fluida. *Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 291–295.
- Yolanita, C. (2024). *Penerapan Education for Sustainable Development (ESD) dalam Media Pembelajaran di Sekolah Dasar*.