

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Table Of Contents

Journal Cover	1
Author[s] Statement.....	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article.....	5
Title page.....	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	8

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licences/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 27 No. 4 (2026): October

DOI: 10.21070/ijins.v27i4.2283

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

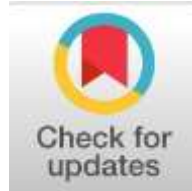
Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

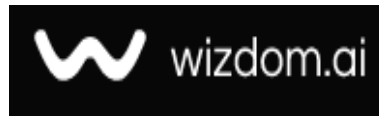
How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Ecotheology Problem Based Learning Innovation Cultivates Student Mathematical Connection Skills

Inovasi Pembelajaran Berbasis Masalah Terintegrasi Ekoteologi Menumbuhkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Zumrotus Sa'adah, 240108220002@student.uin-malang.ac.id (*)

Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

Abdussakir Abdussakir, 240108220002@student.uin-malang.ac.id

Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

Elly Susanti, 240108220002@student.uin-malang.ac.id

Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Indonesia

(*) Corresponding author

Abstract

General Background Modern education requires learners to link conceptual knowledge with real-world issues, positioning mathematics as a strategic tool for data-driven decisions regarding social and environmental challenges. **Specific Background** Pupils frequently perceive mathematics as abstract and disconnected from reality, resulting in suboptimal interdisciplinary comprehension and limited environmental awareness. **Knowledge Gap** Previous research primarily focuses on cognitive outcomes or applies environmental awareness solely within natural science subjects, leaving a noticeable gap in interdisciplinary mathematics instruction. **Aims** This research analyzes how the application of contextual education integrated with religious ecological values shapes the interdisciplinary analytical abilities of high school cohorts studying statistics. **Results** A posttest-only control group experiment at MAN 1 Lamongan demonstrated that the experimental group achieved a higher average score (82.25) and classical completeness (78%) compared to the conventional control group (78.63 and 72%, respectively), showing statistically significant differences ($p = 0.006$). **Novelty** This study pioneers the simultaneous integration of structured contextual problem-solving and Islamic ecological theology within statistics, transforming abstract calculations into tangible religious and environmental responsibilities. **Implications** Fostering ecological awareness through mathematics provides a meaningful pedagogical framework that schools can adopt to build environmentally responsible character alongside cognitive proficiency.

Highlights

- ♦ The experimental cohort utilizing contextual environmental issues achieved a superior average statistics score of 82.25.
- ♦ Tenth-grade pupils demonstrated profound interdisciplinary understanding by linking statistical concepts to religious obligations regarding nature.
- ♦ Conventional instructional methods yielded lower classical completeness rates compared to the structurally applied contextual methodology.

Keywords

Ecotheology; Problem-Based Learning; Mathematical Connections; Environmental Awareness;
Statistics Education

Published date: 2026-09-17

PENDAHULUAN

Pendidikan abad 21 menuntut siswa tidak hanya menguasai pengetahuan konseptual, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, berkolaborasi, serta mampu mengaitkan pengetahuan yang dipelajari dengan berbagai persoalan nyata dalam kehidupan. Dalam konteks tersebut, pembelajaran matematika memiliki peran strategis sebagai ilmu dasar yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data dan pemecahan masalah baik sosial maupun lingkungan. Meski demikian, pembelajaran matematika di sekolah masih sering dipersepsikan sebagai mata pelajaran yang abstrak, simbolik, dan terpisah dari realitas kehidupan sehari-hari sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami manfaat matematika secara nyata (Putri, 2023).

Salah satu standar kemampuan dasar matematika dalam National Council Teacher of Mathematics (NCTM) mengembangkan kemampuan koneksi matematis. Kemampuan koneksi matematis adalah salah satu kompetensi matematis yang harus dikuasai siswa (Muharomi and Afriansyah, 2022). Kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan menghubungkan konsep-konsep matematika, mengaitkan konsep matematika dengan bidang ilmu yang lain, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (NCTM, 2000). Kemampuan ini menjadi bagian penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa memahami bahwa konsep matematika tidak berdiri sendiri, melainkan saling berkaitan dan dapat digunakan untuk menjelaskan berbagai fenomena nyata. Kemampuan koneksi matematis berkontribusi terhadap pemahaman konseptual yang lebih mendalam sekaligus dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual (Fatharani, 2024).

Menurut NCTM, kemampuan koneksi matematis secara umum terbagi menjadi dua jenis, yaitu modeling connections dan mathematical connections (NCTM, 2014). Modeling connections mengacu pada kemampuan menghubungkan permasalahan yang berasal dari situasi nyata dengan representasi atau model matematika yang sesuai. Sementara itu, mathematical connections merupakan kemampuan mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain sebagai bentuk penerapan matematika dalam berbagai konteks. Kemampuan koneksi matematis siswa, terutama di madrasah, masih memerlukan perhatian khusus (Susanti et al., 2020).

Di sisi lain, dunia saat ini menghadapi berbagai permasalahan lingkungan yang semakin kompleks, seperti pencemaran udara, perubahan iklim, menurunnya kualitas lingkungan hidup, dan meningkatnya jumlah sampah yang tidak terkelola dengan baik (Vioresa et al., 2023). Kondisi tersebut menuntut dunia pendidikan untuk berkontribusi dalam membangun kesadaran lingkungan siswa sejak dini. Pendidikan tidak hanya bertugas menghasilkan individu yang cerdas secara akademik, tetapi juga bertanggung jawab dalam membentuk generasi yang memiliki kepedulian terhadap keberlanjutan lingkungan dan mampu mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap alam (Widiyawati et al., 2020).

Upaya menumbuhkan kesadaran lingkungan dapat dilakukan melalui integrasi isu-isu lingkungan ke dalam berbagai mata pelajaran, termasuk matematika. Pendekatan ini sejalan dengan paradigma Education for Sustainable Development (ESD) yang menekankan pentingnya keterkaitan antara pembelajaran akademik dengan persoalan keberlanjutan lingkungan (Vioresa et al., 2023). Matematika memiliki potensi besar untuk digunakan sebagai alat analisis berbagai persoalan lingkungan melalui pengumpulan data, pengolahan data, interpretasi statistik, hingga pengambilan keputusan berbasis bukti. Oleh karena itu, pembelajaran matematika perlu dirancang agar mampu menghubungkan konsep-konsep matematis dengan konteks lingkungan yang dekat dengan kehidupan siswa (Wardani et al., 2024).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai efektif untuk menghubungkan matematika dengan konteks nyata adalah pembelajaran berbasis masalah atau Problem-Based Learning (PBL) (Abidin, 2020). Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar melalui penyajian masalah yang berkaitan dengan konteks nyata. Pendekatan kontekstual terbukti secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa (Sembiring et al., 2008). Selain itu, pembelajaran berbasis masalah juga terbukti efektif dalam meningkatkan ekoliterasi dan kepedulian lingkungan siswa karena siswa terlibat secara langsung dalam proses identifikasi dan penyelesaian masalah lingkungan (Yulianto et al., 2024).

Dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah terdapat lima tahapan atau sintaks yaitu 1) mengorientasikan siswa pada masalah, 2) mengorganisasikan atau mengelompokkan siswa untuk belajar, 3) membantu penyelidikan mandiri atau kelompok, 4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, dan 5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Shofiyah and Wulandari, 2018). Sintaks ini menjadi acuan dalam pembelajaran sehingga proses mengkonstruksi pengetahuan dapat dilakukan secara terstruktur.

Dalam konteks pendidikan Islam, penguatan kesadaran lingkungan dapat dilakukan melalui integrasi pendidikan berbasis ekoteologi. Dalam perspektif ekoteologi, manusia dipandang sebagai khalifah yang memiliki tanggung jawab moral dan spiritual untuk menjaga kelestarian alam sebagai ciptaan Allah SWT (Pusat Strategi Kebijakan Pembangunan Bidang Agama, Badan Moderasi Beragama dan Pengembangan SDM, 2025). Melalui integrasi nilai-nilai ekoteologi dalam pembelajaran, siswa diharapkan memahami pentingnya menjaga lingkungan dari sudut pandang ilmiah sekaligus menyadari bahwa menjaga lingkungan adalah bagian dari amanah keagamaan yang harus dijalankan. Integrasi nilai ekoteologi dalam pembelajaran mampu menumbuhkan kesadaran ekologis dan tanggung jawab lingkungan siswa (Azizah and Fakhru Ahsani, 2026). Kesadaran lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar siswa (Putri and Rezania, 2024).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara semi terstruktur terhadap guru matematika yang dilakukan di kelas X MAN 1 Lamongan, ditemukan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih belum optimal. Hal ini ditandai dengan ditemukannya siswa yang mengalami kesulitan menghubungkan konsep matematika dengan kondisi kontekstual dalam

kehidupan sehari-hari. Pada materi statistika, siswa cenderung mampu melakukan perhitungan secara prosedural. Namun, belum mampu memanfaatkan konsep tersebut untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kontekstual. Selain itu, ditemukan pula rendahnya kesadaran siswa dalam menjaga lingkungan seperti menjaga kebersihan, menghemat energi dan melakukan penghijauan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan penguasaan konsep matematika dengan pembentukan kesadaran lingkungan.

Beberapa penelitian terdahulu telah membuktikan efektivitas penerapan pembelajaran berbasis masalah atau Problem-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Penelitian (Abidin, 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan Model PBL membuat siswa merasa tertantang untuk menyelesaikan masalah yang disajikan. Penelitian (Aisyah et al., 2022) juga menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran dengan model PBL berkorelasi positif dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa SMP pada materi bangun datar dan bangun ruang. Sedangkan penelitian (Zulfah et al., 2024) menyatakan bahwa pengintegrasian model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (ESD) misalnya dalam konteks masalah energi dapat berpotensi meningkatkan literasi lingkungan siswa. Hal ini terjadi karena siswa terlibat secara langsung dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Meskipun demikian, hasil telaah literatur menunjukkan bahwa penelitian-penelitian sebelumnya masih memiliki keterbatasan. Pertama, sebagian besar penelitian hanya berfokus pada peningkatan kemampuan matematis tanpa mengintegrasikan aspek kesadaran lingkungan secara eksplisit. Kedua, penelitian yang berorientasi pada kesadaran lingkungan umumnya dilakukan pada mata pelajaran IPA dan belum banyak diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengintegrasikan tiga aspek sekaligus, yaitu pembelajaran berbasis masalah, ekoteologi, dan peningkatan koneksi matematis. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam pengembangan pembelajaran matematika yang kontekstual, bermakna, dan berorientasi pada peningkatan kemampuan koneksi matematis sekaligus pembangunan karakter ekologis siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan posttest only control group design. Penelitian eksperimen bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh akibat suatu perlakuan atau treatment (Zulfah et al., 2024). Pemilihan desain ini berdasarkan kesesuaiannya dalam mengkaji pengaruh pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Untuk melihat pengaruh tersebut, peneliti membandingkan hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah keduanya memperoleh perlakuan pembelajaran yang berbeda. Dengan desain semacam ini, peneliti dapat memperoleh bukti empiris yang lebih objektif terkait efektivitas perlakuan yang diberikan.

Penelitian dilakukan pada siswa kelas X MAN 1 Lamongan yang terdiri dari kelas X-E sebagai kelas eksperimen dan kelas X-D sebagai kelas kontrol. Masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa. Kelas eksperimen diberikan perlakuan pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Materi pembelajaran yang digunakan adalah Statistika dengan sub pokok bahasan ukuran pemusatan data (mean, median, dan modus). Data hasil post-test dari kedua kelas dianalisis dengan uji normalitas, uji homogenitas, uji t-test, dan uji ketuntasan klasikal dan individu. Peningkatan kemampuan koneksi matematis diukur berdasarkan dua kriteria yaitu rata-rata nilai post-test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mencapai batas ketuntasan individu yaitu 76 dan persentase ketuntasan klasikal kelompok eksperimen lebih dari 75%.

Kelas	Perlakuan	Test
Eksperimen	PBL terintegrasi ekoteologi	Post-test
Kontrol	Konvensional	Post-test

Tabel 1. Bentuk Posttest-Only Control Group Design

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menunjukkan ada atau tidaknya pengaruh penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Kriteria pengujian dilihat dari nilai signifikan (sig). Jika nilai signifikan $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, sebaliknya jika signifikan $\geq 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak. Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

H_0 = tidak ada pengaruh antara penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

H_1 = terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Untuk memperkuat interpretasi terhadap hasil pengujian hipotesis, peneliti menyajikan analisis statistik deskriptif data awal guna menggambarkan karakteristik hasil belajar siswa pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Data tersebut disajikan pada Tabel 2.

Aspek	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah Siswa	36	36
Nilai Minimum	53	45
Nilai Maksimum	96	94
Jumlah Siswa Tuntas	28	26
Jumlah Siswa Tidak Tuntas	8	10

Tabel 2. Statistik Deskriptif Hasil Post-test

Berdasarkan Tabel 2, hasil post-test kemampuan koneksi matematis menunjukkan adanya perbedaan capaian hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi, nilai minimum yang diperoleh siswa adalah 53, sedangkan nilai maksimum mencapai 96. Adapun pada kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional, nilai minimum sebesar 45 dan nilai maksimum sebesar 94. Dengan demikian, dapat ditunjukkan bahwa rentang capaian hasil belajar siswa di kelas eksperimen cenderung lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Perbedaan nilai minimum kelas kontrol dan kelas eksperimen mengindikasikan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi tidak hanya memberikan dampak kepada siswa dengan kemampuan tinggi, tetapi juga mampu meningkatkan capaian belajar siswa yang sebelumnya berada pada kelompok berkemampuan rendah. Kondisi ini mengisyaratkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan mampu memfasilitasi seluruh siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penyelidikan, diskusi kelompok, serta penyelesaian masalah kontekstual, sehingga kesenjangan hasil belajar antar siswa dapat diminimalisir.

Jika ditinjau dari tingkat ketuntasan belajar, kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Dari 36 siswa pada kelas eksperimen, sebanyak 28 siswa (78%) telah mencapai ketuntasan belajar, sedangkan 8 siswa (22%) belum tuntas. Sebaliknya, pada kelas kontrol terdapat 26 siswa (72%) yang mencapai ketuntasan, sedangkan 10 siswa (28%) belum memenuhi kriteria ketuntasan. Dengan demikian, jumlah siswa yang mencapai ketuntasan pada kelas eksperimen lebih banyak 2 siswa dibandingkan kelas kontrol.

Secara keseluruhan, hasil statistik deskriptif tersebut memberikan gambaran bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi menghasilkan capaian kemampuan koneksi matematis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini memperkuat dugaan bahwa perbedaan hasil belajar lebih dipengaruhi oleh perlakuan pembelajaran yang diberikan daripada faktor kebetulan semata.

Sebelum menginterpretasikan hasil uji hipotesis, peneliti terlebih dahulu melakukan uji normalitas dan homogenitas terhadap data post-test kemampuan koneksi matematis pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal (Ningsih and Dukalang, 2019). Hasil uji normalitas dan homogenitas disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4.

	Kolmogorov Smirnov	
Kelas Eksperimen	Sig. 0,052 > 0,05	H ₀ diterima
Kelas Kontrol	Sig. 0,182 > 0,05	H ₀ diterima

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov, hasil post-test sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 yaitu kelas eksperimen (kelas X-E) adalah 0,052 > 0,05 dan kelas kontrol (kelas X-D) adalah 0,182 > 0,05. Artinya H₀ (data berdistribusi normal) diterima. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa pada kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Nilai signifikansi kelas eksperimen berada pada angka yang sangat dekat dengan ambang batas yaitu 0,05 apabila dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi data kelas eksperimen relatif lebih heterogen dibanding kelas kontrol.

	Levene Statistic	
Kelas Eksperimen	Sig. 0,152 > 0,05	H ₀ diterima
Kelas Kontrol	Sig. 0,672 > 0,05	H ₀ diterima

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas mengacu pada asumsi bahwa sebaran nilai atau skor yang diperoleh pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki tingkat keragaman yang secara statistik tidak menunjukkan perbedaan signifikan atau homogen. Hasil uji Laveine Statistic sebagaimana disajikan pada Tabel 4 menunjukkan besar nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing adalah 0,152 dan 0,672. Nilai signifikansi dari kedua kelas lebih dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa H₀ (varians kedua kelompok homogen) diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen.

Dalam kerangka penelitian eksperimen dengan desain posttest only control group design sebagaimana yang digunakan dalam penelitian ini, homogenitas varians pada data post-test menunjukkan bahwa kedua kelompok berasal dari populasi yang relatif setara sebelum dilakukan perlakuan yang berbeda. Karena asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi, maka uji perbandingan rata-rata dapat dilakukan melalui t-test. Uji t-test digunakan untuk mengetahui hubungan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Ningsih and Dukalang, 2019). Hasil uji pebandingan rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 5.

	Independent Sample t-test	
Kelas Eksperimen	82,25	

Kelas Kontrol	78,63	
Hasil <i>post-test</i> kelas eksperimen dan kelas kontrol	Sig (2-tailed) 0,006 < 0,05	H ₀ ditolak

Tabel 5. Hasil Uji Perbandingan Rata-rata

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 82,25, sedangkan kelas kontrol sebesar 78,63. Perbedaan rata-rata sebesar 3,62 poin menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol. Perbedaan hasil tersebut terbukti signifikan secara statistik dimana sig. (2-tailed) adalah $0,006 < 0,05$ sehingga H₀ ditolak dan H₁ diterima. Artinya kemampuan siswa pada saat post-test tidak sama sehingga terdapat pengaruh antara penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) terintegrasi ekoteologi terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas pembelajaran sebagaimana perlakuan dalam penelitian berpengaruh pada peningkatan kemampuan koneksi matematis. Pada pembelajaran konvensional di kelas kontrol, siswa menerima materi statistika secara deduktif informatif, dimana guru menyampaikan konsep materi dan contoh soal, lalu siswa berlatih mengerjakan soal-soal sejenis secara prosedural. Pola pembelajaran seperti ini cenderung memposisikan siswa sebagai penerima informasi yang pasif sehingga pengetahuan yang dibentuk cenderung bersifat instrumental, mengingat, dan meniru prosedur, tetapi tidak selalu memahami alasan keterkaitan antar konsep matematika, matematika dengan ilmu lain, ataupun dengan permasalahan kontekstual yang berkembang.

Sebaliknya, pembelajaran di kelas eksperimen disajikan melalui penyajian masalah kontekstual tentang lingkungan (sampah). Siswa secara aktif melakukan proses diskusi dan mengkonstruksi pemahaman melalui berbagai aktivitas sebagaimana disajikan dalam sintaks PBL. Aktivitas dalam sintaks PBL mendorong siswa untuk aktif, mengidentifikasi informasi yang disajikan dalam masalah kontekstual, mendiskusikan permasalahan yang harus dipecahkan, mencari hubungan antar konsep matematika dengan permasalahan yang disajikan, serta menguji hasil pemikiran secara berkelompok. Aktivitas semacam ini mampu melatih dan meningkatkan kemampuan koneksi matematis bukan sekadar sebagai penerapan model, tetapi karena struktur aktivitas belajar yang sistematis sehingga mempengaruhi peningkatan kemampuan koneksi matematis.

Pengamatan peneliti selama proses pembelajaran PBL terintegrasi ekoteologi berlangsung menunjukkan bahwa integrasi nilai-nilai ekoteologi bukan hanya menguatkan aspek afektif siswa, tetapi juga secara signifikan memperluas cara pandang siswa terhadap pembelajaran matematika. Awalnya, sebagian besar siswa mengaku memandang matematika sebagai sebuah ilmu pasti yang berdiri sendiri dan berorientasi pada rumus-rumus atau langkah prosedural. Namun, setelah mengikuti pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual berkaitan dengan isu lingkungan, siswa mulai menyadari bahwa matematika dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual dan dapat dihubungkan dengan mata pelajaran lain misalnya biologi dan nilai-nilai agama. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika yang mengintegrasikan PBL dan ekoteologi mampu menghasilkan pembelajaran interdisipliner.

Pengamatan selama diskusi menunjukkan adanya peningkatan kesadaran ekologis dimana siswa menyadari tentang pentingnya tindakan sederhana seperti membuang sampah pada tempatnya, menghemat penggunaan air bersih, menghemat penggunaan listrik, dan mengurangi perilaku yang merusak lingkungan dimulai dari diri sendiri. Temuan lain menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan antar konsep dalam matematika yaitu menghubungkan konsep perbandingan dengan ukuran pemusatan data. Sedangkan dari sisi nilai agama, siswa menunjukkan kesadaran tentang pentingnya mengamalkan ilmu sebagai sebagai wujud keimanan. Termasuk dengan melakukan aksi nyata menjaga dan tidak merusak lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian sebagaimana tersebut jika dikaitkan dengan perlakuan yang diberikan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi lebih efektif dalam mendukung dan mengembangkan kemampuan koneksi matematis siswa dibandingkan pembelajaran konvensional pada materi statistika. Penelitian ini selaras dengan penemuan (Aisyah et al., 2022) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran dengan model PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan koneksi matematis. Melalui pembelajaran berbasis masalah, siswa terlibat aktif dalam proses investigasi, pemecahan masalah, dan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan konteks nyata. Integrasi nilai ekoteologi dalam pembelajaran juga memberikan makna kontekstual terhadap materi yang dipelajari sehingga siswa dapat menghubungkan konsep matematika dengan fenomena lingkungan dan tanggung jawab manusia terhadap alam contohnya menjaga kebersihan lingkungan dan menjaga kelestarian alam. Kondisi ini memungkinkan terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Selain itu, perbedaan rata-rata yang lebih tinggi pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang digunakan mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna. Keterlibatan siswa dalam kegiatan masalah mendorong siswa mengonstruksi pengetahuan secara mandiri, bekerja sama dalam kelompok, serta mengaplikasikan konsep matematika untuk menyelesaikan permasalahan. Aktivitas tersebut berkontribusi pada peningkatan kemampuan berpikir, pemahaman konsep, dan kemampuan koneksi matematis yang tercermin dari hasil post test yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa capaian hasil belajar di kelas eksperimen dapat dipahami sebagai hasil interaksi antara struktur sintaks PBL dan pengintegrasian masalah kontekstual dalam ekoteologi yang mendukung terjadinya peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa. Siswa tidak hanya menguasai materi tetapi juga memahami keterhubungan dengan konsep lain, keterhubungan dengan disiplin ilmu lain termasuk tanggung jawab nilai agama sebagai khalifah fil 'ard, dan kehidupan nyata yang secara definitif merupakan esensi dari kemampuan koneksi matematis

sebagaimana dijabarkan oleh NCTM.

Temuan ini mengindikasikan bahwa model pembelajaran tersebut dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, khususnya pada materi statistika, sekaligus menanamkan kesadaran ekologis dan nilai-nilai spiritual dalam proses pembelajaran. Penerapan PBL terintegrasi ekoteologi memberikan dampak yang relatif merata bagi siswa di kelas eksperimen dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematisnya, bukan terkonsentrasi pada kelompok tertentu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis, penerapan pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji t-test dengan nilai sig. (2-tailed) sebesar $0,006 < 0,05$. Dengan demikian, pembelajaran berbasis masalah terintegrasi ekoteologi dapat menjadi alternatif model pembelajaran matematika yang tidak hanya meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis, kepedulian, dan tanggung jawab menjaga lingkungan sebagai bagian dari pengamalan nilai agama.

Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan mengkaji integrasi ekoteologi pada berbagai materi, model pembelajaran, serta pengaruhnya terhadap kemampuan matematis lainnya dan kesadaran ekologis siswa. Pengembangan bahan ajar digital berbasis ekoteologi, pengujian pada konteks sekolah, dan karakteristik siswa yang lebih beragam juga diperlukan untuk memperkuat generalisasi dan keberlanjutan penerapannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu proses penelitian ini: kepala madrasah, rekan sejawat, serta siswa-siswi kelas X-E dan X-D MAN 1 Lamongan.

References

1. Abidin, Z., 2020. Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah, Pembelajaran Berbasis Proyek Literasi, dan Pembelajaran Inkuiri Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Profesi Pendidik*. Dasar 1, 37–52. <https://doi.org/10.23917/ppd.v1i1.10736>
2. Aisyah, S., Juandi, D., Jupri, A., 2022. Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *AKSIOMA J. Program Studi Pendidik. Mat.* 11, 1009–1018. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v1i1.2.4728>
3. Azizah, W., Fakhru Ahsani, E.L., 2026. Integrasi Nilai Ekoteologi untuk Menumbuhkan Kesadaran Life on Land dalam Pembelajaran IPAS di MI Darul Ulum 02. *Indones. J. Elem. Educ. Teach. Innov.* 5, 33–50. [https://doi.org/10.21927/ijeeti.2026.5\(1\).33-50](https://doi.org/10.21927/ijeeti.2026.5(1).33-50)
4. Fatharani, C.I.Z.A., 2024. Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Discovery Learning Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa. *J. Math. Educ. Sigma JMES*. <https://doi.org/10.30596/jmes.v5i1.18579>
5. Muharomi, L.T., Afriansyah, E.A., 2022. Kemampuan Koneksi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Leibniz J. Mat.* 2, 45–64. <https://doi.org/10.59632/leibniz.v2i2.174>
6. NCTM, 2014. Principles to actions: Ensuring mathematical success for all.
7. NCTM, 2000. Principles and Standards for School Mathematics: A Guide for Mathematicians 47, 868–876.
8. Ningsih, S., Dukalang, H.H., 2019. Penerapan Metode Suksesif Interval pada Analisis Regresi Linier Berganda. *Jambura J. Math.* 1, 43–53. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i1.1742>
9. Pusat Strategi Kebijakan Pembangunan Bidang Agama, Badan Moderasi Beragama dan Pengembangan SDM, 2025. *EKOTELOGI: Mengamalkan Iman, Melestarikan Lingkungan*, 1st ed. Kementerian Agama RI, Jakarta Pusat.
10. Putri, R.M., Rezania, V., 2024. Peningkatan Ekoliterasi dan Hasil Belajar Siswa melalui Model PjBL pada Materi Pelestarian Lingkungan. *J. Papeda J. Publ. Pendidik*. Dasar 6, 147–160. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikdasar.v6i2.5966>
11. Putri, W.A., 2023. Faktor rendahnya minat belajar siswa kelas v sekolah dasar pada mata pelajaran matematika. *J. Inov. Pembelajaran Mat. PowerMathEdu* 2, 123–128. <https://doi.org/10.31980/pme.v2i2.1406>
12. Sembiring, R.K., Hadi, S., Dolk, M., 2008. Reforming mathematics learning in Indonesian classrooms through RME. *ZDM* 40, 927–939. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0125-9>
13. Shofiyah, N., Wulandari, F.E., 2018. Model Problem Based Learning (PBL) dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa. *J. Penelit. Pendidik. IPA* 3, 33. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>
14. Susanti, E., Turmudi, T., Jauhari, M.N., Harini, S., Lubab, A., Rizqiyah, A., 2020. Efektivitas E-Learning terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa di Kelompok Kerja Madrasah Tsanawiyah Kabupaten Tulungagung. *J. Tadris Mat.* 3, 13–20. <https://doi.org/10.21274/jtm.2020.3.1.13-20>
15. Vioreza, N., Hilyati, W., Lasminingsih, M., 2023. Education for Sustainable Development: Bagaimana Urgensi dan Peluang Penerapannya pada Kurikulum Merdeka? *PUSAKA J. Educ. Rev.* 1, 34–48. <https://doi.org/10.56773/pjer.v1i1.11>
16. Wardani, I.K., Nugroho, A.C., Sabekti, M., Murtiyasa, B., Setyaningsih, N., 2024. Pengaruh Lingkungan Belajar Terhadap Hasil Belajar Pembelajaran Matematika SDN Nglorog 3. *J. Ris. Dan Inov. Pembelajaran* 4, 534–546. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1363>
17. Widiyawati, W., Septian, A., Inayah, S., 2020. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMK Pada Materi Trigonometri. *J. Anal.* 6, 28–39. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i1.8566>
18. Yulianto, D., Junaedi, Y., Juniawan, E.A., Anwar, S., 2024. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP melalui Pendekatan Matematika Realistik dengan Model PBL dan CTL Berbasis Project-Based Learning pada Penyelesaian

Soal AKM di Kabupaten Lebak Banten. Teorema Teori Dan Ris. Mat. 9, 57.

<https://doi.org/10.25157/teorema.v9i1.13457>.

19. Zulfah, N.L.N., Purnamasari, S., Abdurrahman, D., 2024. Implementasi problem based learning (PBL) terintegrasi education for sustainable development (ESD) terhadap literasi lingkungan siswa pada topik energi. J. Kaji. Pendidik. IPA 4, 299–304. <https://doi.org/10.52434/jkpi13424>