

Efek Integratif Pembelajaran Inovatif (*Experiential Learning, Inquiry-Based Learning, Project-Based Learning*) Terhadap Pengembangan Literasi Sains Dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa

Erman Syarif^{1*} Dan Taufiq Hidayat Samsu¹

¹Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

*E-mail: ermansyaraif@unm.ac.id

Received: 21 09 2025 / Accepted: 13 12 2025 / Published online: 21 01 2026

ABSTRAK

Model pembelajaran inovatif seperti *Experiential Learning Inquiry-Based Learning*, dan *Project-Based Learning* di pandang relevan untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21. Ketiga model ini lebih berfokus pada keterlibatan aktif peserta didik, pengalaman belajar yang autentik serta kontekstual. Pendekatan kuantitatif digunakan melalui *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan bantuan AMOS, melibatkan 150 responden yang dipilih secara proporsional. Uji normalitas multivariat menunjukkan data berdistribusi normal ($CR = -1,238$), sedangkan hasil goodness of fit mengonfirmasi kelayakan model ($p = 0,124$; $CMIN/DF = 1,198$; $GFI = 0,928$; $CFI = 0,922$; $RMSEA = 0,036$). Hasil pengujian hipotesis menunjukkan *Experiential Learning* ($\beta = 0,033$; $p = 0,021$), *Inquiry Based Learning* ($\beta = 0,835$; $p < 0,001$), dan *Project Based Learning* ($\beta = 0,264$; $p < 0,001$) berpengaruh signifikan terhadap literasi digital. Ketiga model juga berpengaruh terhadap sikap peduli lingkungan ($\beta = 0,379$; $\beta = 0,972$; $\beta = 0,577$; $p < 0,001$). Literasi digital terbukti menjadi prediktor kuat bagi sikap peduli lingkungan ($\beta = 0,903$; $p < 0,001$). Temuan ini menegaskan relevansi pendekatan konstruktivis yang mendorong pembelajaran aktif, kolaboratif, dan reflektif untuk memperkuat literasi digital sekaligus membentuk perilaku pro-lingkungan berorientasi pada pembangunan berkelanjutan abad ke-21.

Kata Kunci: *Experiential Learning, Inquiry-Based Learning, Project-Based Learning, Literasi Digital, dan Peduli Lingkungan*

ABSTRACT

Innovative learning models such as *Experiential Learning, Inquiry-Based Learning, and Project-Based Learning* are considered relevant to addressing the challenges of 21st-century education. This third model focuses more on active student involvement, authentic, and contextual learning experiences. A quantitative approach was used through *Structural Equation Modeling* (SEM) with the help of AMOS, involving 150 respondents selected proportionally. Multivariate normality tests showed that the data were normally distributed ($CR = -1.238$), while the goodness of fit results confirmed the model's feasibility ($p = 0.124$; $CMIN/DF = 1.198$; $GFI = 0.928$; $CFI = 0.922$; $RMSEA = 0.036$). The hypothesis testing results showed that *Experiential Learning* ($\beta = 0.033$; $p = 0.021$), *Inquiry Based Learning* ($\beta = 0.835$; $p < 0.001$), and *Project Based Learning* ($\beta = 0.264$; $p < 0.001$) had a significant effect on digital literacy. The three models also had an effect on environmental concern ($\beta = 0.379$; $\beta = 0.972$; $\beta = 0.577$; $p < 0.001$). Digital literacy proved to be a strong predictor of environmental concern ($\beta = 0.903$; $p < 0.001$). These findings confirm the relevance of the constructivist approach that encourages active, collaborative, and reflective learning to strengthen digital literacy while shaping pro-environmental behavior oriented towards 21st-century sustainable development.

Keywords: *Experiential Learning; Inquiry-Based Learning; Project-Based Learning; Digital Literacy; Environmental Awareness*

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut transformasi paradigma pembelajaran dari sekadar transfer pengetahuan menuju proses belajar yang lebih bermakna, kontekstual, dan berorientasi pada keterampilan hidup. Perubahan ini penting agar peserta didik tidak hanya menguasai konsep, tetapi juga mampu berpikir kritis, memecahkan masalah, serta beradaptasi dengan dinamika perkembangan global (Adiputra & Hidayah, 2025; Widagdo, 2024).

Tantangan utama pendidikan sains saat ini adalah rendahnya capaian literasi sains siswa di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (Rihada et al., 2021; Umami et al., 2021). Hal ini mengindikasikan lemahnya keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan berbasis data.

Di sisi lain, permasalahan lingkungan global semakin kompleks, meliputi pencemaran, hilangnya keanekaragaman hayati, dan perubahan iklim. Fenomena ini menuntut generasi muda untuk memiliki kesadaran ekologis yang tinggi serta kemampuan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan (UNESCO, 2021). Namun, tingkat kepedulian siswa terhadap isu lingkungan di Indonesia masih tergolong rendah.

Literasi sains sejatinya tidak hanya berkaitan dengan penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, analisis, dan penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Literasi ini memungkinkan peserta didik memahami keterkaitan antara sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan, sehingga mereka siap menghadapi tantangan global (Saba, 2024; Cahyanto et al., 2024).

Sayangnya, praktik pembelajaran di sekolah masih didominasi pendekatan teoritis dan berorientasi pada hafalan, yang mengurangi kesempatan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterputusan antara materi sains dengan konteks kehidupan nyata menghambat internalisasi nilai kepedulian lingkungan (Nugraheni & Muslim, 2021).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa sikap peduli lingkungan siswa masih berada pada kategori rendah hingga sedang, khususnya pada aspek pengelolaan sampah dan konservasi energi (Sari & Rahmawati, 2023; Rizkiana et al., 2022). Kesenjangan antara pengetahuan ekologis dan perilaku nyata menandakan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih integratif dan aplikatif.

Dalam konteks ini, model pembelajaran inovatif seperti *Experiential Learning*, *Inquiry-Based Learning*, dan *Project-Based Learning* dipandang relevan untuk menjawab tantangan pendidikan abad ke-21 (Satar et al., 2025; Estede et al., 2025). Ketiga model ini menekankan keterlibatan aktif peserta didik, pengalaman belajar autentik, serta pemecahan masalah yang kontekstual. *Experiential Learning* berfokus pada pengalaman nyata sebagai sumber utama pembelajaran, sehingga siswa mampu merefleksikan, mengkonseptualisasikan, dan menerapkan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. *Inquiry-Based Learning* mendorong kemampuan investigasi ilmiah melalui pengajuan pertanyaan, perancangan eksperimen, hingga pengambilan kesimpulan. Sementara itu, *Project-Based Learning* menekankan kerja kolaboratif untuk menyelesaikan proyek nyata yang berdampak pada lingkungan sekitar.

Secara teoretis, integrasi ketiga model ini mampu memberikan dampak komprehensif. *Experiential Learning* memperkuat dimensi pengalaman, *Inquiry-Based Learning* menumbuhkan

penalaran ilmiah, dan *Project-Based Learning* mengembangkan keterampilan kolaborasi serta aksi nyata. Kombinasi tersebut berpotensi menumbuhkan literasi sains, keterampilan abad ke-21 (4C), dan sikap peduli lingkungan secara simultan (Khofifah et al., 2025; Hulawa, 2021).

Meskipun sejumlah penelitian terdahulu membuktikan efektivitas masing-masing model secara terpisah, studi yang menelaah efek integratif dari ketiga pendekatan ini masih terbatas. Padahal, persoalan lingkungan bersifat multidimensional dan memerlukan pendekatan pembelajaran yang holistik.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh integrasi *Experiential Learning*, *Inquiry-Based Learning*, dan *Project-Based Learning* terhadap literasi digital dan sikap peduli lingkungan siswa. Temuan ini diharapkan memberi kontribusi teoretis bagi pengembangan model pembelajaran inovatif serta manfaat praktis bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran berorientasi pada keberlanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain korelasional yang dipadukan dengan analisis *Structural Equation Modeling* (SEM). Desain ini dipilih karena mampu mengeksplorasi hubungan langsung maupun tidak langsung antarvariabel, serta menjelaskan jalur struktural yang kompleks di antara *Experiential Learning* (EL), *Inquiry-Based Learning* (IBL), *Project-Based Learning* (PBL), literasi sains, dan sikap peduli lingkungan siswa. Melalui desain korelasional, penelitian ini bertujuan menilai sejauh mana ketiga model pembelajaran tersebut berpengaruh terhadap literasi sains dan sikap peduli lingkungan siswa SMA dalam konteks perubahan iklim. Data yang digunakan

bersifat *cross-sectional* dan dikumpulkan melalui instrumen survei.

Subjek penelitian adalah siswa SMA yang terdaftar di beberapa sekolah di Kota Makassar yang telah menerapkan kurikulum sains dengan pendekatan EL, IBL, dan PBL, yaitu SMA Negeri 5 Makassar, SMA Negeri 8 Makassar, dan SMA Negeri 11 Makassar. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* berdasarkan dua kriteria: (1) siswa kelas X dan XI yang mengikuti pembelajaran sains dengan ketiga model pembelajaran tersebut, serta (2) siswa yang pernah atau sedang mempelajari topik perubahan iklim dalam kurikulum. Jumlah sampel ditentukan berdasarkan ukuran populasi dan kebutuhan analisis SEM agar hasil penelitian valid, representatif, dan dapat diandalkan.

Data dikumpulkan melalui survei menggunakan kuesioner yang telah dikembangkan dan divalidasi. Instrumen terdiri dari tiga komponen utama. Pertama, Kuesioner Literasi Sains yang mengukur pemahaman dan keterampilan siswa mengenai sains, khususnya terkait konsep perubahan iklim, proses ilmiah yang mendasarinya, serta dampak perubahan iklim terhadap kehidupan manusia dan lingkungan. Kedua, Kuesioner Sikap Peduli Lingkungan yang dirancang untuk menilai sikap siswa terhadap isu lingkungan, termasuk tindakan nyata yang mungkin dilakukan untuk mengurangi dampak perubahan iklim serta tingkat kepedulian terhadap lingkungan lokal maupun global. Ketiga, kuesioner Penerimaan Pembelajaran yang digunakan untuk mengevaluasi persepsi siswa terhadap efektivitas penerapan EL, IBL, dan PBL dalam proses pembelajaran. Seluruh instrumen tersebut divalidasi melalui uji validitas isi serta uji reliabilitas menggunakan koefisien *Alpha Cronbach* untuk memastikan konsistensi internal.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan *Structural Equation*

Modeling (SEM) untuk menguji model jalur yang mencakup hubungan antara variabel independen *Experiential Learning (EL)*, *Inquiry-Based Learning (IBL)*, dan *Project-Based Learning (PBL)* dengan variabel dependen yaitu literasi sains dan sikap peduli lingkungan. Analisis ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal adalah uji validitas dan reliabilitas instrumen. Validitas konstruk diuji menggunakan *Exploratory Factor Analysis (EFA)*, sedangkan reliabilitas instrumen dinilai melalui koefisien Alpha Cronbach.

Tahap berikutnya adalah pengujian model pengukuran (*measurement model*). Proses ini bertujuan memastikan bahwa indikator-indikator yang digunakan benar-benar mewakili konstruk yang diteliti. Setelah model pengukuran terverifikasi, dilakukan pengujian model struktural (*structural model*) untuk menilai hubungan antarvariabel, baik pengaruh langsung maupun tidak langsung dari metode pembelajaran terhadap literasi sains dan sikap peduli lingkungan.

Untuk menilai tingkat kecocokan model, digunakan beberapa *fit indexes* seperti *Chi-Square*, *RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)*, *CFI (Comparative Fit Index)*, dan *TLI (Tucker-Lewis Index)*. Indeks-indeks ini berfungsi memberikan gambaran mengenai kesesuaian model dengan data empiris yang diperoleh. Hasil akhir dari analisis SEM kemudian diinterpretasikan untuk menjelaskan pola hubungan serta besaran pengaruh antarvariabel. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menggambarkan secara lebih komprehensif keterkaitan kompleks antara model pembelajaran, literasi sains, dan sikap peduli lingkungan siswa dalam konteks perubahan iklim.

Prosedur penelitian ini mencakup beberapa tahap yang disusun secara sistematis. Tahap pertama adalah persiapan dan desain penelitian, yang

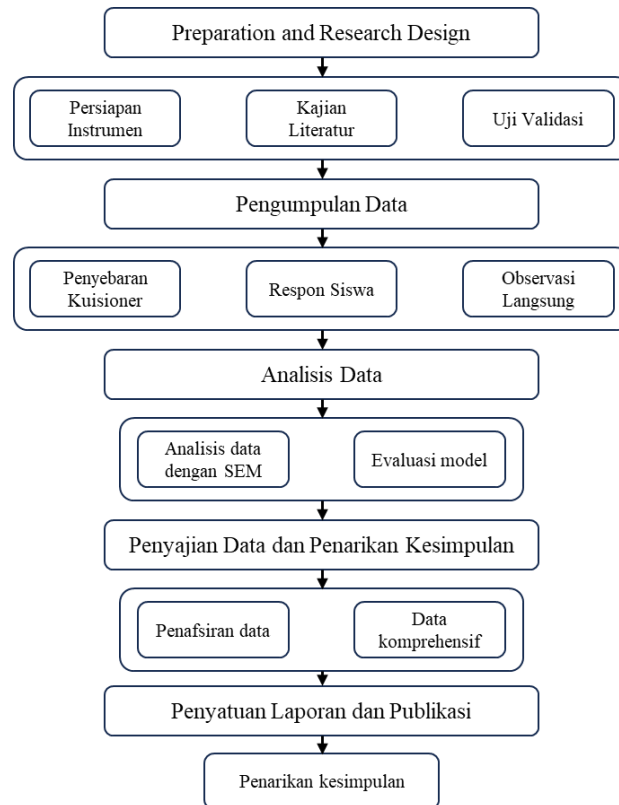
meliputi kajian literatur mengenai EL, IBL, PBL, literasi sains, sikap peduli lingkungan, dan perubahan iklim. Pada tahap ini, peneliti juga menyusun instrumen penelitian serta melakukan uji coba untuk menilai validitas dan reliabilitas instrumen.

Tahap kedua adalah pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner literasi sains, sikap peduli lingkungan, dan penerimaan pembelajaran kepada siswa yang menjadi responden penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan secara survei langsung (*offline*) di sekolah-sekolah yang menjadi lokasi penelitian.

Tahap ketiga adalah analisis data. Data yang diperoleh diolah menggunakan SEM untuk menguji model pengukuran dan model struktural. Pada tahap ini, dilakukan pula evaluasi kesesuaian model dengan menghitung indeks kecocokan seperti *Chi-Square*, *RMSEA*, *CFI*, dan *TLI*.

Tahap keempat adalah penyajian data dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil analisis SEM, peneliti menginterpretasikan pengaruh langsung dan tidak langsung ketiga metode pembelajaran terhadap literasi sains dan sikap peduli lingkungan siswa. Hasil interpretasi kemudian dituangkan dalam bentuk temuan penelitian yang komprehensif.

Tahap terakhir adalah penyusunan laporan dan publikasi. Pada tahap ini peneliti menyusun laporan akhir yang berisi hasil penelitian, analisis, pembahasan, dan rekomendasi. Selanjutnya, laporan penelitian dipersiapkan untuk dipublikasikan dalam jurnal ilmiah agar dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang pendidikan dan literasi lingkungan. Berikut adalah diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 1.

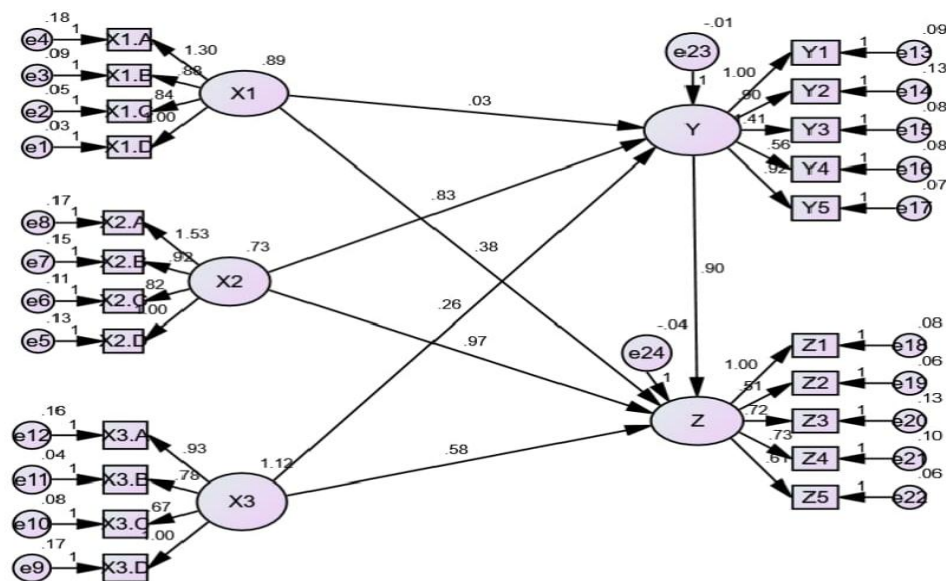


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dipaparkan hasil analisis data yang telah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian. Analisis difokuskan pada pengujian model struktural untuk mengetahui hubungan antarvariabel yang telah ditetapkan dalam

kerangka konseptual. Model yang telah dinyatakan dalam diagram alir selanjutnya dinyatakan ke dalam persamaan struktural. Berikut adalah persamaan SEM yang digunakan dalam aplikasi AMOS (Gambar 2).



Gambar 2. Persamaan SEM

Input matriks yang digunakan adalah kovarian dan korelasi. Estimasi model yang digunakan adalah estimasi *maksimum likelihood* (ML). Estimasi ML telah dipenuhi dengan asumsi sebagai berikut:

1. Jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu 150 responden. Jika mengacu pada ketentuan yang ada bahwa jumlah sampel yang representatif adalah sekitar 100–200, maka ukuran sampel yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi asumsi yang diperlukan untuk uji SEM.
2. Uji Normalitas Data

Dalam output AMOS, uji normalitas dilakukan dengan menggunakan kriteria CR (*critical ratio*) *skewness* sebesar $2,58 < a < 2,58$ pada *assessment of normality* dengan tingkat signifikan 0,01. Data dapat dikatakan berdistribusi normal jika nilai *critical ratio skewness value* berada pada rentang $\pm 2,58$. Berdasarkan hasil pengujian, sebagian besar indikator berada dalam batas normalitas yang ditentukan, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal dan layak digunakan dalam analisis SEM (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Multivariant

Variable	Min	Max	Skew	C.R.	Kurtosis	C.R.
Z.5	7.000	10.000	-.871	-4.355	-.410	-1.025
Z.4	11.000	15.000	-.454	-2.270	-.385	-.963
Z.3	11.000	15.000	-.354	-1.768	-.436	-1.090
Z.2	15.000	20.000	-.599	-2.997	-.602	-1.504
Z.1	15.000	20.000	-.638	-3.188	-.529	-1.322
Y.5	6.000	10.000	-.594	-2.972	-.466	-1.166
Y.4	11.000	15.000	-.252	-1.261	-.507	-1.267
Y.3	11.000	15.000	-.290	-1.451	-.457	-1.143
Y.2	7.000	10.000	-.840	-4.202	-.523	-1.307
Y.1	11.000	15.000	-.419	-2.096	-.514	-1.286
X3.D	7.000	10.000	-1.056	-5.282	.158	.396
X3.C	2.000	5.000	-.275	-1.375	-.843	-2.107
X3.B	7.000	10.000	-1.015	-5.077	.009	.023
X3.A	7.000	10.000	-.997	-4.986	-.061	-.153
X2.D	7.000	10.000	-1.015	-5.076	.072	.180
X2.C	2.000	5.000	-.261	-1.305	-.882	-2.204
X2.B	7.000	10.000	-1.056	-5.279	.278	.696
X2.A	7.000	10.000	-1.010	-5.049	-.005	-.012
X1.D	7.000	10.000	-.996	-4.979	-.118	-.295
X1.C	2.000	5.000	-.343	-1.717	-.737	-1.842
X1.B	7.000	10.000	-.935	-4.677	-.375	-.936
X1.A	7.000	10.000	-.984	-4.919	-.353	-.882
Multivariate					-6.572	-1.238

Berdasarkan Tabel 1, hasil uji normalitas menunjukkan uji normalitas secara *multivariate* data memenuhi asumsi normal karena nilai -1,238 berada di dalam rentang $\pm 2,58$.

Setelah asumsi *structural equation modeling* dilakukan, maka langkah

selanjutnya adalah pengujian dengan menggunakan beberapa indeks kesesuaian untuk mengukur model yang diajukan. Beberapa indeks tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *Goodness Of Fit*

No	Kriteria	Nilai rekomendasi	Hasil Model	Ket
1.	significance probability	≥ 0.05	0.124	Fit
2.	Relative (CMIN/DF)	≤ 2.00	1.198	Fit
3.	GFI (<i>Goodness of Fit Index</i>)	≥ 0.90	0.928	Fit
4.	AGFI (<i>Adjusted Goodness of Fit Index</i>)	≥ 0.80	0.892	Fit
5.	Tucker-Lewis Index (TLI)	≥ 0.90	0.898	Marginal
6.	Normed Fit Index (NFI)	≥ 0.90	0.687	Marginal
7.	Comparative Fit Index (CFI)	≥ 0.90	0.922	Fit
8.	Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	≤ 0.08	0.036	Fit

Berdasarkan Hasil pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa model penelitian sebagian besar memiliki tingkat kesesuaian memenuhi kriteria (*goog fit*). Dari delapan kriteria, ada enam kriteria yang termasuk *good fit* yaitu, *RMSEA*, *CMIN/DF*, *CFI*,

Significant probability, *GFI*, dan *AGFI* termasuk kategori *Marginal Fit*. Hasil menunjukkan bahwa keseluruhan model dapat dikatakan *Fit*, artinya model yang diajukan dalam penelitian ini diterima.

Tabel 3. Hubungan Antar Variabel

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
Y (Literasi Digital) < X1 (<i>Experiential Learning</i>)	.033	.014	2.302	.021	
Y (Literasi Digital) < X2 (<i>Inquiry Based Learning</i>)	.835	.039	21.612	***	
Y (Literasi Digital) < X3 (<i>Project Based Learning</i>)	.264	.017	15.819	***	
Z (Sikap Peduli Lingkungan) < Y (Literasi Digital)	.903	.260	3.479	***	
Z (Sikap Peduli Lingkungan) < X3 (<i>Project Based Learning</i>)	.577	.072	8.038	***	
Z (Sikap Peduli Lingkungan) < X2 (<i>Inquiry Based Learning</i>)	.972	.214	4.547	***	
Z (Sikap Peduli Lingkungan) < X1 (<i>Experiential Learning</i>)	.379	.022	17.511	***	

Pengujian hipotesis dilakukan untuk menganalisis hubungan antarvariabel dalam model struktural, dengan hasil yang dirangkum pada Tabel 3. Pada hubungan model pembelajaran terhadap kemampuan literasi sains, diperoleh bahwa *Experiential Learning* (H1) berpengaruh signifikan terhadap literasi sains dengan

nilai probabilitas 0.021 ($p < 0.05$), koefisien *standardized regression weight* sebesar 0.033, dan nilai C.R. 2.302. Selanjutnya, *Inquiry Based Learning* (H2) menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan terhadap literasi sains dengan nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien 0.835, dan C.R. 21.612.

Sementara itu, *Project Based Learning* (H3) juga memberikan pengaruh signifikan terhadap literasi sains, ditunjukkan oleh nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien 0.264, dan C.R. 15.819.

Pada hubungan model pembelajaran terhadap sikap peduli lingkungan, hasil pengujian menunjukkan bahwa *Experiential Learning* (H4) berpengaruh signifikan dengan nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien 0.379, dan C.R. 17.511. Selanjutnya, *Inquiry Based Learning* (H5) memberikan pengaruh signifikan terhadap sikap peduli lingkungan dengan nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien 0.972, dan C.R. 4.547. Adapun *Project Based Learning* (H6) juga berpengaruh signifikan terhadap sikap peduli lingkungan dengan nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien 0.577, dan C.R. 8.038.

Lebih lanjut, pengujian hubungan literasi sains terhadap sikap peduli lingkungan (H7) menunjukkan hasil yang signifikan dengan nilai probabilitas 0.000 ($p < 0.05$), koefisien *standardized regression weight* sebesar 0.903, dan nilai C.R. 3.479. Dengan demikian, seluruh hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini terbukti signifikan dan mendukung keterkaitan antarvariabel yang telah dirancang dalam model struktural.

Model penelitian yang diajukan terbukti layak karena memenuhi sebagian besar kriteria *goodness of fit* (*significance probability* = 0,124; CMIN/DF = 1,198; GFI = 0,928; CFI = 0,922; RMSEA = 0,036). Hasil ini menunjukkan bahwa hubungan antarvariabel dapat diinterpretasi dengan tingkat kepercayaan yang memadai. Pemenuhan asumsi normalitas multivariat (CR = -1,238) turut memperkuat validitas temuan, sehingga pengaruh antarvariabel yang diperoleh bukan merupakan artefak distribusi data, melainkan representasi nyata dari hubungan konseptual. Sesuai dengan

panduan Pemenuhan kriteria *goodness of fit* menjadi indikator utama dalam menilai kelayakan model struktural. Dengan kata lain, kesesuaian model memberikan dasar ilmiah untuk menghubungkan temuan empiris dengan teori yang mendasarinya, seperti konstruktivisme maupun kerangka pembelajaran abad ke-21 yang menekankan literasi digital, penguasaan teknologi, dan pembentukan karakter (Aisa & Aziz, 2025; Aureli & Ariani (2024).

Temuan pertama menunjukkan bahwa *Experiential Learning* memiliki pengaruh positif terhadap literasi digital dengan koefisien sebesar 0,033 ($p = 0,021$). Meskipun relatif kecil, kontribusi ini relevan dengan kerangka pembelajaran berbasis pengalaman yang menekankan keterlibatan langsung peserta didik dalam situasi nyata. Pengalaman otentik mendorong proses refleksi, konseptualisasi, dan penerapan teknologi. Azwar & Usman, (2025); dan Hasanuddin et al., (2025), juga menegaskan bahwa keterlibatan langsung membantu peserta didik menghubungkan konsep abstrak dengan praktik nyata, sehingga kemampuan literasi digital terbentuk secara bertahap melalui aktivitas belajar yang bermakna

Berbeda dengan itu, *Inquiry Based Learning* memperlihatkan pengaruh yang jauh lebih besar terhadap literasi digital (koefisien = 0,835; $p < 0,001$). Proses inkuiri yang mencakup kegiatan bertanya, mengamati, merumuskan hipotesis, dan menginterpretasi data berkontribusi langsung pada penguatan keterampilan berpikir kritis sekaligus penguasaan sumber daya digital. Temuan ini konsisten dengan konstruktivisme Deddy et al (2022) dan Ibrahim (2025) yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif dengan lingkungan. Dalam kerangka literasi digital abad ke-21, sebagaimana dijelaskan oleh Mustofiyah et al (2024) dan Wijayanti et al (2025)

menjelaskan bahwa pembelajaran inkuiri mendukung penguasaan teknologi, evaluasi informasi, serta pengembangan etika digital sebagai kompetensi utama.

Selain itu, *Project Based Learning* juga berpengaruh signifikan terhadap literasi digital (koefisien = 0,264; $p < 0,001$). Menurut Gufron & Junaedi (2024) dan Hafiz et al (2025) proyek menuntut kolaborasi, perencanaan, serta penyelesaian tugas berbasis masalah yang mengintegrasikan penggunaan teknologi digital. Dengan terlibat dalam pencarian data, pengolahan informasi, dan presentasi digital, siswa mengembangkan keterampilan literasi yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Dari sisi sikap peduli lingkungan, *Experiential Learning* berkontribusi positif dengan koefisien sebesar 0,379 ($p < 0,001$). Pembelajaran berbasis pengalaman memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan lingkungan, sehingga memperkuat kesadaran moral dan tanggung jawab ekologis. Sejalan dengan penelitian mutakhir (Agustyawati & Kuswati, 2025; Hijrah et al., 2025), pengalaman otentik meningkatkan sikap pro-lingkungan melalui keterhubungan emosional dengan ekosistem. Kajian Lukma & Sofiyana (2025) dan Widiantie (2025) juga menunjukkan bahwa pengalaman nyata yang dipadukan dengan refleksi kritis mampu memperkuat kesadaran keberlanjutan jangka panjang.

Pengaruh *Inquiry Based Learning* terhadap sikap peduli lingkungan bahkan lebih kuat (koefisien = 0,972; $p < 0,001$). Proses inkuiri mendorong siswa memahami keterkaitan fenomena alam dengan aktivitas manusia dan implikasinya terhadap keberlanjutan. Selanjutnya, *Project Based Learning* juga terbukti berperan penting dalam membentuk sikap peduli lingkungan (koefisien = 0,577; $p < 0,001$). Proyek nyata seperti pengelolaan sampah, penghijauan, atau konservasi energi mendorong siswa menginternalisasi

nilai-nilai kepedulian sekaligus belajar bertanggung jawab atas perubahan yang dihasilkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Doppelt & Schunn (2021), Lin & Wang (2020), serta Kim et al. (2022), yang menegaskan bahwa *green project-based learning* meningkatkan perilaku pro-lingkungan melalui kombinasi pengetahuan, keterampilan, dan nilai keberlanjutan.

Temuan penting lainnya adalah pengaruh literasi digital terhadap sikap peduli lingkungan (koefisien = 0,903; $p < 0,001$). Hal ini menegaskan bahwa kemampuan mengakses, menilai, dan mengelola informasi mengenai isu lingkungan global memperkuat kesadaran ekologis dan mendorong perilaku pro-lingkungan. Menurut Rany et al (2025), Syarif et al., (2025) dan Darmawan et al (2025), literasi digital tidak hanya mencakup keterampilan teknis, tetapi juga kecakapan kritis dalam mengevaluasi informasi untuk pengambilan keputusan yang bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung kerangka konstruktivisme yang menegaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman aktif, kolaborasi, dan refleksi. Integrasi *Experiential Learning*, *Inquiry Based Learning*, dan *Project Based Learning* terbukti membekali peserta didik dengan kompetensi kognitif, afektif, dan teknologi yang selaras dengan agenda pendidikan berkelanjutan (UNESCO, 2017). Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Iduard et al (2025), Suryanti & Utari. (2025), Syarif et al., (2025) yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis konstruktivisme dan literasi digital berperan penting dalam membentuk keterampilan abad ke-21 sekaligus tanggung jawab ekologis yang berkelanjutan.

KESIMPULAN.

Penelitian ini menegaskan bahwa model struktural yang dikembangkan

terbukti layak digunakan, sebagaimana ditunjukkan oleh terpenuhinya sebagian besar kriteria *goodness of fit (significance probability* 0,124; CMIN/DF 1,198; GFI 0,928; CFI 0,922; RMSEA 0,036) dan hasil uji normalitas multivariat (CR – 1,238) yang berada dalam batas $\pm 2,58$. Hal ini memberikan dasar yang kuat untuk menginterpretasikan hubungan antarvariabel dengan tingkat kepercayaan yang memadai.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *Experiential Learning* memiliki pengaruh positif terhadap literasi digital, meskipun kontribusinya relatif kecil, dengan menekankan pentingnya pengalaman otentik dalam membentuk keterampilan pengelolaan informasi. Sebaliknya, *Inquiry Based Learning* memberikan pengaruh dominan terhadap literasi digital, menggarisbawahi peran proses inkuiri dalam memperkuat berpikir kritis sekaligus pemanfaatan teknologi. *Project Based Learning* juga terbukti signifikan dalam meningkatkan literasi digital, terutama melalui integrasi perangkat digital dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan kegiatan berbasis proyek.

Dari sisi sikap peduli lingkungan, *Experiential Learning* berkontribusi positif melalui pengalaman langsung di lapangan, *Inquiry Based Learning* memberikan pengaruh terbesar dengan menumbuhkan pemahaman sistemik tentang keterkaitan manusia dan ekosistem, sedangkan *Project Based Learning* berperan melalui internalisasi nilai kepedulian dalam proyek nyata seperti penghijauan dan pengelolaan sampah. Selain itu, literasi digital terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap sikap peduli lingkungan, menegaskan bahwa akses dan evaluasi informasi lingkungan berperan penting dalam membentuk perilaku ekologis yang bertanggung jawab.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi *Experiential*

Learning, *Inquiry Based Learning*, dan *Project Based Learning* efektif meningkatkan literasi digital sekaligus membentuk sikap peduli lingkungan. Literasi digital berfungsi sebagai jembatan antara penguasaan pengetahuan dan pembentukan sikap, menjadikan ketiga model pembelajaran ini relevan sebagai strategi pendidikan abad ke-21 yang berorientasi pada keberlanjutan. Temuan ini memberikan implikasi praktis bagi pengembangan kurikulum inovatif serta memperkuat landasan teoritis pendidikan berbasis konstruktivisme dalam membekali generasi muda menghadapi tantangan global dan ekologis.

Berdasarkan temuan penelitian, disarankan agar model *Experiential Learning*, *Inquiry Based Learning*, dan *Project Based Learning* dapat diimplementasikan secara lebih luas pada berbagai jenjang pendidikan untuk memperkuat literasi digital sekaligus membentuk sikap peduli lingkungan. Penelitian selanjutnya perlu menguji model ini pada konteks budaya dan karakteristik peserta didik yang berbeda, sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai konsistensi pengaruhnya. Selain itu, pengembangan variabel tambahan seperti literasi sains, keterampilan kolaboratif, dan kreativitas dapat dipertimbangkan untuk memperluas pemahaman tentang keterkaitan antarvariabel dalam kerangka pendidikan abad ke-21. Dari sisi praktis, guru dan sekolah diharapkan mampu memanfaatkan teknologi pembelajaran, termasuk e-modul interaktif dan media digital berbasis proyek, agar proses pembelajaran tidak hanya meningkatkan kompetensi kognitif tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Kementerian

Pendidikan Tinggi, Sains, Dan Teknologi (Kemdiktisaintek) atas pendanaan penelitian tesis magister ini. Penelitian yang berjudul "*Efek Integratif Pembelajaran Inovatif (Experiential Learning, Inquiry-Based Learning, Project-Based Learning) terhadap Pengembangan Literasi Sains dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa*" ini juga tidak akan terlaksana tanpa dukungan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar (UNM) serta kerja sama strategis dengan SMA Negeri 5 Makassar, SMA Negeri 8 Makassar, dan SMA Negeri 11 Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, D. K., & Hidayah, N. (2025). *Transformasi Pembelajaran Abad 21*. Goresan Pena.
- Agustyawati, L., & Kuswati, R. (2025). Paparan Konten Berkelanjutan dan Pengaruhnya terhadap Perilaku Pro-Lingkungan. *Paradoks: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 8(2), 984-994.
- Hijrah, L., Hakim, A. F., Hikmah, M., Nurrohman, R., & Nadroh, U. (2025). Perjalanan Menuju Green Living: Sebuah Studi Kualitatif Tentang Motivation, Barriers, and Lifestyle Change. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 9(2), 20-40.
- Aisa, A., & Aziz, M. T. (2025). Transformasi Pendidikan Holistik Upaya Mengembangkan Keterampilan Abad 21 untuk Menghadapi Tantangan Era Digital. *JURNAL RISET RUMPUN ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), 423-435.
- Aureli, B. Z., & Ariani, T. (2024). Video Pembelajaran Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Keterampilan Kolaboratif: A Literature Review. *ANTHOR: Education and Learning Journal*, 3(2), 06-14.
- Azwar, A., & Usman, A. H. (2025). Mengembalikan Kesejatan Peran Orang Tua dalam Pendidikan Anak: Sebuah Tinjauan Konseptual: Restoring the Authentic Role of Parents in Children's Education: A Conceptual Review. *TARBIYAH: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(1), 31-54.
- Cahyanto, B., Srihayuningsih, N. L., Nikmah, S. A., & Habsia, A. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan LKPD Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 9(2), 263-278.
- Darmawan, D., Syamsiyah, N., Alhasna, A. A., & Wafi, A. (2025). Telaah Pustaka Peran Literasi Digital dalam Membangun Daya Pikir Kritis Mahasiswa Masa Kini. *Jejak digital: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 1195-1205.
- Deddy, D., Rokhmah, S., & Purnamawati, P. (2022). Proses Konstruksi Pengetahuan Dalam Sistem Pembelajaran Terbuka Di Kalangan Praktisi Pendidikan Dan Pelatihan Teknik Dan Kejuruan (TVET). *KNOWLEDGE: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, 2(2), 56-61.
- Estede, S., Suryadi, S., Rachmaningtyas, N. A., Jaya, A., Halim, A., Gunadi, A., ... & Rianty, E. (2025). *Inovasi Model-Model Pembelajaran: Teori, Konsep, dan Implementasi*. PT. Star Digital Publishing, Yogyakarta-Indonesia.

- Hafiz, M., Agustini, K., & Suartama, I. K. (2025). Blended Learning and its Impact on 21st Century Student Learning: Blended Learning dan Dampaknya terhadap Pembelajaran Siswa Abad 21. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 26(3), 10-21070.
- Hasanuddin, H., Asgar, H., & Jayadi, A. (2023). Interactive Multimedia Research Trends in Higher Education: A Review of Assisted Literature NVivo 12 Pro. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 12(2), 229-235.
- Hulawa, D. E. (2021). *Literasi Abad 21 Dalam Perspektif Islam dan Implikasinya Terhadap Pembentukan Kompetensi dan Kualitas Karakter Peserta Didik* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU).
- Ibrahimi, R. (2025). Integrasi Media Alam dalam Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar untuk Menumbuhkan Kesadaran Sosial dan Ekologis Siswa. *Journal of Humanities, Social Sciences, and Education*, 1(6), 83-94.
- Mustofiyah, L., Rahmawati, F. P., & Ghufon, A. (2024). Pengembangan kurikulum berbasis stem untuk meningkatkan kompetensi siswa di era digital: tinjauan systematic literature review. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(03), 1-22.
- Iduard, I., Hasdin, H., & Idrus, I. (2025). Analisis Dampak Model Pembelajaran Kontekstual terhadap Literasi Lingkungan Siswa Sekolah Dasar. *Pedagogik Journal of Islamic Elementary School*, 543-554.
- Khofifah, U., Patonah, S., & Kusniati, S. (2025). Pengaruh PBL dengan TaRL Terhadap Keterampilan Kolaborasi Kelas 2B SDN Karanganyar Gunung 02. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 549-556.
- Lukma, H. N., & Sofiyana, M. S. (2025). Penerapan prinsip education for sustainable development dalam pembentukan perilaku berkelanjutan.
- Megawati, M., & Sofiroh, M. (2025). Transformasi Pembelajaran Abad Ke-21 Di Sekolah Dasar: Integrasi Literasi Digital Dalam Kurikulum Merdeka. *Journal Of Education For All*, 3(2), 102-111.
- Nugraheni, R. S., & Muslim, S. (2021). Literasi sains peserta didik dalam pembelajaran IPA: Analisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berbasis inkuiri. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 223-233. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i2.19026>
- Rany, R. M., Lusiana, E., & Perdana, F. (2025). Peran Literasi Digital dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis di Era Teknologi Informasi. *Philosophiamundi*, 3(4), 47-56.
- Rihada, A. M., Jagat, R. S. A., & Setiabudi, D. I. (2021). Refleksi guru dalam pengembangan pembelajaran berdasarkan hasil PISA (Programme for Interational Student Assessment). *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 1(2), 1-8.
- Rizkiana, A., Prasetyo, A., & Lestari, D. (2022). Pengaruh pengetahuan dan sikap terhadap perilaku ekologis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1), 35-44.
- Saba, U. U. (2024). Peran Literasi Sains dalam Mempersiapkan Siswa

- Menghadapi Tantangan Industri 4.0. *Journal Sains and Education*, 2(02), 47-53.
- Sari, M., & Rahmawati, L. (2023). *Analisis perilaku kepedulian lingkungan siswa di SMP Negeri 3 Jakarta*. Wissen: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 5(1), 22–31.
- Satar, S., Judijanto, L., Haryono, P., Septikasari, D., Zamsir, Z., Pirmani, P., ... & Gaspersz, V. (2025). *Metode dan Model Pembelajar Inovatif: Teori dan Praktik*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Suryanti, T., & Utari, R. (2025). Integrasi Teknologi Digital dalam Pembelajaran Abad 21: Tinjauan Literatur tentang Penerapan Learning Management System (LMS) di Sekolah Menengah. *Mandalawidya: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 47-57.
- Syarif, E., Malik, A., Saputro, A., & Hasriyanti, H. (2024). Revolutionizing Education: Empowering Disaster Preparedness through Innovative Smart Teaching with e-Modules on FlipCreator Pro Platform. *Geosfera Indonesia*, 9(1), 56-66.
- Syarif, E., Tabbu, M. A. S., Jamaluddin, A. B., & Saputro, A. (2024). Enhancing creative thinking and cultural literacy: project-based learning with field trip support. *Int J Eval & Res Educ*, 13(6), 4017-4029.
- Umami, R., Rusdi, M., & Kamid, K. (2021). Pengembangan instrumen tes untuk mengukur higher order thinking skills (HOTS) berorientasi programme for international student asesment (PISA) pada peserta didik. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 57-68.
- UNESCO. (2021). *Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education*. Paris: UNESCO Publishing.
- Widagdo, T. B. (2024). Pandangan Konseptual Pendekatan Mendalam Menuju “Transformasi Pendidikan”. *Jurnal Cerdik: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 4(1), 83-107.
- Widiantie, R. (2025). *Pendidikan untuk Masa Depan: Integrasi Kecakapan Abad 21 dan Pedagogi Kritis*. Thalibul Ilmi Publishing & Education.
- Wijayanti, R., Nasution, W. R., & Satria, E. (2025). Inovasi Kurikulum untuk Pendidikan Abad 21: Tinjauan Literatur. *Jurnal Ilmiah Edukatif*, 11(1), 175-183.
- Gufon, A., & Junaedi, I. (2024). Analisis Perkembangan Standar Kurikulum Matematika Di Belanda: Systematic Literature Review. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(9).