

# **e-Book Game Education Berbasis Ekoliterasi untuk Melatih Keterampilan Ekoliterasi Siswa**

## **Ecoliteracy-Based Game Education E-Book to Train Students' Ecoliteracy Skills**

Sun Shamla<sup>1)</sup>, Fitria Eka Wulandari<sup>\*2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

\*Email Penulis Korespondensi: [fitriaekawulandari@umsida.ac.id](mailto:fitriaekawulandari@umsida.ac.id)

**Abstract.** This study aims to describe the effect of e-Book Game Education based on ecoliteracy to train students' ecoliteracy skills. This type of research uses the Quasi Experimental method of Nonequivalent Control Group Desain involving 2 classes, namely the experimental class and the control class. The research instrument is a 12-item ecoliteracy question that includes 4 indicators of ecoliteracy including; 1) knowing environmental problems 2) having an action strategy for environmental problems 3) being able to follow up on environmental problems 4) having quality in addressing environmental problems. Which have been valid and reliable. The N-Gain test and the independent sample test were employed in this study's data analysis methodology. The results demonstrated that there was a consequence of increasing students' ecoliteracy skills, in the sense that the use of ecoliteracy-based Game Education e-Books could improve students' ecoliteracy skills which could be shown in the experimental class acquired an N-Gain value of 0.6 higher than the control class obtained an N-Gain value of 0.1. The normality test of the experimental class and control class on the pretest-postest gets a sig value of more than 0.05 which indicates the data is normal. In the homogeneity test the data obtained from the experimental class and control class are homogeneous. In the Independent sample test, the experimental class got a significant value. This can occur because the experimental class gets the treatment of using ecoliteracy-based e-Book Game Education. So, the use of e-Book Game Education based on ecoliteracy has an influence in improving students' ecoliteracy skills.

**Keywords** - e-Book; Educational Game; Ecoliteracy

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh e-Book Game Education berbasis ekoliterasi untuk melatih keterampilan ekoliterasi siswa. Penelitian ini menggunakan jenis metode Quasi Experimental desain penelitian Nonequivalent Control Group Desain yang termasuk 2 kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen penelitian yaitu soal ekoliterasi sebanyak 12 butir soal yang mencakup 4 indikator ekoliterasi diantaranya; 1)mengetahui permasalahan lingkungan 2)mempunyai strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan 3)dapat menindaklanjuti terhadap permasalahan lingkungan 4)memiliki kualitas dalam menyikapi permasalahan lingkungan, yang telah valid dan reliabel. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji N-Gain dan uji Independent sample test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya pengaruh peningkatan keterampilan ekoliterasi siswa, dalam arti penggunaan e-Book Game Education berbasis ekoliterasi dapat meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa yang dapat ditunjukkan pada kelas eksperimen memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,6 lebih tinggi dari pada kelas kontrol mendapatkan nilai N-Gain sebesar 0,1. Uji normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pretest-postest mendapatkan nilai sig lebih dari 0,05 yang dapat diartikan data bersifat normal. Pada uji homogenitas data yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen. Pada uji Independent sample test kelas eksperimen mendapatkan hasil nilai yang signifikan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kelas eksperimen mendapatkan perlakuan penggunaan e-Book Game Education berbasis ekoliterasi. Maka, penggunaan e-Book Game Education berbasis ekoliterasi mempunyai pengaruh dalam meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa.

**Kata Kunci** - e-Book; Game Education; Ekoliterasi

### **I. PENDAHULUAN**

Kerusakan lingkungan merupakan masalah kecil yang dianggap remeh di suatu negara, kini telah menyebar dan meluas menjadi masalah global. Permasalahan lingkungan hidup yang sebelumnya diabaikan oleh berbagai negara kini menjadi prioritas yang perlu diatasi [1]. Beberapa contoh isu lingkungan yang menjadi perhatian di dunia antara lain polusi udara, tanah, plastik beracun, pemanasan global rumah kaca, kepadatan penduduk, pembuangan sampah sembarangan, terutama sampah plastik, punahnya keanekaragaman hayati akibat perburuan satwa liar, penggundulan

hutan untuk alih fungsi lahan untuk kepentingan perkebunan, fenomena pengasaman laut, menipisnya lapisan ozon, dan rekayasa genetika [2]. Permasalahan lingkungan tersebut juga terjadi di Indonesia bahkan dilingkungan sekitar kita. Maka dari itu sudah tergambar bahwa aktivitas manusia adalah penyebab utama kerusakan ekosistem [3].

Manusia sebagai agen utama dalam kerusakan lingkungan, sehingga perlu adanya wawasan untuk menyadarkan manusia tentang adanya kepedulian lingkungan hidup [4]. Kepedulian manusia terhadap lingkungan hidup merupakan sikap atau tindakan seseorang yang berkaitan dengan kewajiban seseorang untuk mencintai, melestarikan, dan menjaga alam [5]. Membentuk karakter peduli lingkungan bisa ditanamkan sejak usia dini melalui kegiatan ekoliterasi [6]. Ekoliterasi merupakan sebuah gerakan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan masyarakat, dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran ekologis mereka [7]. Ekoliterasi adalah jenis literasi yang berfokus pada studi tentang hubungan antara manusia dan lingkungan untuk mempromosikan pembangunan berkelanjutan [8]. Ekoliterasi mengandung 4 indikator ekoliterasi diantaranya; 1)mengetahui permasalahan lingkungan 2)mempunyai strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan 3)dapat menindaklanjuti terhadap permasalahan lingkungan 4)memiliki kualitas dalam menyikapi permasalahan lingkungan [9]. Pada tingkat SMP untuk mengajarkan konsep ekoliterasi itu dapat diajarkan dalam konteks pembelajaran IPA [10]. Sehingga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam menjelajahi alam sekitar, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan [11], selain itu juga siswa dapat memperoleh pengetahuan dan pemahaman tentang IPA yang di terapkan dilingkungan kehidupan sehari-hari, membantu menjaga kelestarian alam sekitar, serta mengenal keanekaragaman ciptaan Tuhan di alam semesta [12].

Menurut Maulana sering dijumpai lingkungan sekolah yang kotor, siswa yang kurang peduli terhadap kegiatan pelestarian lingkungan, siswa yang acuh terhadap lingkungan, dan siswa yang melakukan pemborosan energi [13]. Dampaknya pada ranah kognitif, skor rata-rata bidang *science* yang mencakup juga tentang pemecahan permasalahan lingkungan di Indonesia menurut *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 adalah 396, sedangkan nilai rata-rata pada tiap negara anggota *Economic Co-operation and Development Organization (OECD)* adalah 489. Peringkatan tahun 2022 mengalami peningkatan namun skornya mengalami penurunan dari pada tahun sebelumnya, skor rata-rata bidang *science* dengan skor 383 dari skor rata-rata dunia 384 [14]. Penelitian sebelumnya juga menemukan keterampilan siswa dalam menyikapi permasalahan yang ada pada lingkungan masih ada dalam ranah yang rendah [15]. Permasalahan ini juga ditemui di SMP Negeri 1 Jabon yang merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Sidoarjo, Dari hasil observasi yang dilakukan pada 11 Siswa 8F dan Siswa 8H terdapat 11,8% siswa yang menguasai keempat indikator ekoliterasi, 17,6% siswa menguasai tiga dari empat indikator ekoliterasi, 23,5% siswa menguasai dua dari empat indikator ekoliterasi dan, 47,1% siswa menguasai satu dari empat indikator ekoliterasi. Dari hasil observasi diatas maka dapat disimpulkan bahwa rendahnya angka presentase pada keterampilan ekoliterasi siswa masih terbilang cukup rendah.

Berdasarkan pada latar belakang diatas rendahnya keterampilan ekoliterasi dapat di diatasi dengan menggunakan *e-Book* sebagai media pembelajaran yang didalamnya memuat atau mengajarkan tentang ekoliterasi [16]. Penggunaan *e-Book* dianggap efektif dalam mengatasi permasalahan dimana pada era globalisasi, teknologi berkembang dengan sangat cepat, yang berdampak besar pada setiap aspek kehidupan [17]. Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan mendorong terciptanya lingkungan belajar yang lebih kreatif dan menarik, baik dari segi sumber belajar maupun metode penyampaianya [18]. Media interaktif berbasis *e-Book* mengacu pada buku elektronik atau buku digital yang menciptakan kesadaran kepulauan lingkungan untuk meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa dilingkungan sekitar [19]. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan media buku digital diperlukan untuk mendukung siswa selama proses pembelajaran IPA, mencegah kebosanan dan kemalasan, membuat materi pembelajaran mudah diakses dan diterima, serta menginspirasi pemikiran kritis dan kreatif dalam menanggapi masalah yang diajukan guru [20]. Penelitian ini berbeda dengan riset sebelumnya karena penelitian ini mengembangkan *e-Book* mata Pelajaran IPA pada jenjang SMP sedangkan penelitian sebelumnya dikembangkan pada jenjang sekolah dasar [21].

Penggunaan *e-Book* pada penelitian ini memiliki keterbaharuan dengan *e-Book* sebelumnya, *e-Book* ini telah menyantumkan indikator ekoliterasi serta *Game Education*. *e-Book* dapat diakses melalui internet dengan menggunakan *smartphone*, PC/Laptop. Kolerasi antara *e-Book* dengan lingkungan adalah *e-Book* tersebut berisi materi sistem pencernaan manusia dan bagaimana cara mengatasinya yang berbasis ekoliterasi yang mana bisa memberikan pengetahuan, pemanfaatan serta kesadaran peduli lingkungan di lingkungan sekitar [22]. *e-Book* tersebut terdapat link video dan *Game Education* sebagai pendukung materi yang telah diajarkan. Dalam penyertaan tautan web kami berharap akan menghasilkan pembelajaran yang lebih menarik dan komprehensif. Lalu dalam penyertaan *Game Education* kami berharap akan pembelajaran lebih seru, kreatif, serta siswa tidak mudah merasa bosan. [23]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana pengaruh *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi terhadap peningkatan keterampilan ekoliterasi siswa. Selain itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian atau mengembangkan ekoliterasi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan dengan menggunakan media pembelajaran yang lain guna meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa.

## II. METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan *Quasi Experimental*, rancangan penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Desain* dengan membandingkan hasil atau nilai dari *pretest* dan *posttest*. Efektivitas dapat ditentukan dari perlakuan berbentuk keterampilan ekoliterasi siswa. Sugiyono juga menemukan bahwa dengan membandingkan hasil sebelum dan sesudah perlakuan, efektivitas dari perlakuan dapat ditentukan [24]. Dalam penelitian ini menggunakan 2 kelas yang berbeda yaitu kelas kontrol serta kelas eksperimen. Desain penelitian ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Desain Penelitian

Kelas	Pre-Test	Perlakuan	Post-Test
Kontrol	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

- X<sub>1</sub> : Perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen adalah pembelajaran menggunakan media pembelajaran *e-Book Game Education*
- X<sub>2</sub> : Perlakuan yang diebrikan pada kelas kontrol adalah pemebelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran.
- O<sub>1</sub> : Tes awal (*pretest*) yang diberikan kepada kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> : Tes akhir (*posttest*) yang diberikan kepada kelas eksperimen
- O<sub>3</sub> : Tes awal (*pretest*) yang diberikan kepada kelas kontrol
- O<sub>4</sub> : Tes akhir (*posttest*) yang diberikan kepada kelas kontrol

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan Teknik *random sampling* yang mana pada pemilihan sampel diambil secara acak, karena semua kelas dalam populasi tersebut bersifat heterogen atau tidak terdapat perbedaan kelas unggulan maupun reguler. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas VIII di SMPN 1 Jabon yang berjumlah 340 siswa terdiri dari 10 kelas. Penggunaan sampel pada penelitian ini berjumlah 64 siswa yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas 8A yang berjumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol dengan penggunaan media buku Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan kelas 8B berjumlah 32 siswa sebagai kelas eksperimen dengan penggunaan media pembelajaran *e-Book* ekoliterasi. Objek pada penelitian ini adalah *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi untuk melatih keterampilan ekoliterasi siswa. Variabel manipulasi penelitian ini adalah media pembelajaran dan variabel responnya yaitu keterampilan ekoliterasi siswa.

Teknik penelitian yang digunakan adalah *test*, dimana dilakukan untuk mengukur peningkatan ekoliterasi siswa sebelum dan sesudah perlakuan, meliputi: Tes awal (*Prettest*) dilakukan sebelum diberikan perlakuan atau sebelum pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Tes akhir (*Posttest*) dilakukan setelah pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Pada penelitian ini menggunakan materi Sistem Pencernaan pada Manusia berbasis ekoliterasi.

Penelitian ini menggunakan instumen penelitian tes ekoliterasi yang berjumlah 12 soal ekoliterasi yang telah disesuaikan dengan 4 indikator ekoliterasi telah valid dan reliabel, dengan validitas instrumen penilaian sebesar 88,9% sehingga dapat disimpulkan hasil validasi tersebut dapat dikatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat penelitian. Instrumen yang telah valid dapat digunakan sebagai bahan penelitian [25]. Tingkat kevalid-an instrumen dapat ditetapkan dengan mempertimbangkan hasil validasi yang diperoleh [26]. Kemudian peneliti melakukan uji reliabilitas. Peneliti memperoleh hasil uji reliabilitas sebesar 0,799 yang mana instrumen dapat dikatakan reliabel. Sejalan dengan pendapat Sadriana uji reliabilitas digunakan sebagai menentukan kestabilan dan keampauhan soal ekoliterasi *pretest* dan *posttest* untuk menghasilkan hasil yang terbaik dan sesuai [27]. Penelitian yang menggunakan uji statistik *Cronbach's Alpha* untuk menghitung uji reliabilitas. Jika nilai alpha lebih besar dari 0,60, instrumen dianggap reliabel; jika kurang dari 0,60, instrumen dianggap tidak reliabel [28].

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji *N-Gain* dan uji *Independent sample test*. Hasil data yang telah diperoleh dari *pretest* dan *posttest* akan dihitung menggunakan *Microsoft Windows SPSS*. Dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* peneliti dapat mengukur berapa nilai peningkatan keterampilan ekoliterasi siswa dengan rumus *N-Gain*. Rumus *N-Gain* ditunjukkan seperti dibawah ini [29]:

$$\text{Rumus } N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

**Keterangan rumus:**

- $N\text{-Gain}$  = Nilai efektivitas gain  
 Skor *Pretest* = Sebelum diberikan perlakuan  
 Skor *Posttest* = Sesudah diberikan perlakuan

Hasil nilai normalitas *N-Gain* dikategorikan dengan interpretasi *N-Gain* ternormalisasi (g). Kriteria *N-Gain* bisa dinyatakan rendah apabila  $N\text{-Gain} > 0,7$ ; dan tinggi  $N\text{-Gain} > 0,7$  [30]. Hasil *N-Gain* dikatakan baik bila  $N\text{-Gain} > 0,3$  sehingga implementasi *E-Book Game Education* dapat dinyatakan baik untuk peningkatan keterampilan ekoliterasi siswa [31]. Tabel 2.2 berikut ini menunjukkan bagaimana hasil yang didapatkan pada nilai *N-Gain* dikategorikan berdasarkan bagaimana nilai indeks Gain yang dinormalisasi (g) diinterpretasikan [32]:

Tabel 2.2 Interpretasi Indeks *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

Nilai *N-Gain* yang sudah dianalisis menggunakan *Microsoft windows SPSS 26* bertujuan untuk melakukan uji *Independent sample test* guna mendapatkan nilai uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk menerapkan kriteria *Kolmogrov Sminov* untuk memastikan apakah hasil tes *pretest* dan *posttest* terdistribusi secara normal atau tidak. Apabila nilai memenuhi kriteria *Kolmogrov-Sminov* lebih dari 0,05, maka peneliti dikatakan memiliki distribusi normal apabila data yang diperoleh kurang dari 0,05 maka dapat dikatakan peneliti tidak memiliki distribusi normal [33]. Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah distribusi data homogen atau tidak. Data dikatakan homogen jika kedua kelompok memiliki hasil yang sama. Hasil penelitian yang memiliki nilai uji homogenitas lebih besar dari 0,05 dianggap homogen. Jika nilai uji homogenitas kurang dari 0,05 maka termasuk kategori tidak homogen [34]. Uji hipotesis yang ada didalam uji *independent sample test* yang digunakan dalam penelitian ini untuk menilai variasi antara dua sampel berpasangan dari data normal. Uji T harus ditafsirkan sebagai berikut: jika nilai sig kurang dari 0,05, ada perbedaan yang signifikan; jika lebih besar dari 0,05, tidak ada perbedaan yang signifikan [35].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil yang diperoleh pada penelitian pengaruh *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi untuk melatih keterampilan ekoliterasi siswa merupakan hasil *pretest* sebelum perlakuan dan *posstest* sesudah perlakuan dengan menerapkan penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Pada tes penelitian ini menyertakan empat indikator ekoliterasi yang dikemas dalam 12 butir soal ekoliterasi yang berfungsi sebagai alat untuk mengukur keterampilan ekoliterasi siswa. Peningkatan pada keterampilan ekoliterasi siswa dihitung menggunakan nilai *N-Gain* setiap siswa di kelas eksperimen dan kontrol. Nilai rata-rata *pretest*, *posttest*, dan *N-Gain* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen yang mengandung keempat indikator ekoliterasi disajikan dalam tabel 3.1

Tabel 3.1 Rata-rata Nilai *N-Gain* Keterampilan Ekoliterasi Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Kelas	Nilai		Rata-rata Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		
1	Kelas Eksperimen	50,46	81,97	0,6	Sedang
2	Kelas Kontrol	51,11	56,32	0,1	Rendah
	Rata-rata	50,78	69,14	0,4	Sedang

Pada tabel 3.1 menunjukkan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memperoleh peningkatan. Dimana nilai *pretest* didapatkan rata-rata kelas eksperimen sebesar 50,46 dan kelas kontrol sebesar 51,11. Pada saat *pretest*, siswa tidak diberikan perlakuan sama sekali, sehingga skor yang didapatkan tergolong rendah.

Sedangkan pada skor *posttest* didapatkan rata-rata kelas eksperimen sebesar 81,97 dan kelas kontrol sebesar 56,32. Rata-rata nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen yaitu 0,6 tergolong sedang, sedangkan kelas kontrol yaitu 0,1 tergolong rendah. Nilai *N-Gain* keseluruhan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,4 tergolong sedang. Maka dapat disimpulkan nilai *N-Gain* di kelas eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dari kelas kontrol. Dengan adanya perlakuan penggunaan media *e-book game education* berbasis ekoliterasi pada kelas eksperimen sehingga dapat mengalami peningkatan pada nilai *N-Gain*.

Dari hasil data diatas selanjutnya dilakukan uji prasyarat dengan melakukan uji normalitas dan uji homogenitas untuk memperkuat data. Uji normalitas berfungsi untuk menguji data yang dihasilkan berdistribusi normal atau tidak [36]. Hasil yang diperoleh dari perhitungan uji normalitas menggunakan *windows spss 26*. Pengujian normalitas disajikan pada tabel 3.2

Tabel 3.2 uji Normalitas  
**Tests of Normality**

Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			
	Statistic	Df	Sig.
Pre Eksperimen	.115	32	.200
Post Eksperimen	.130	32	.181
Pre Kontrol	.148	32	.073
Post Kontrol	.123	32	.200

Pada kelas eksperimen *pretest* dan *posttest* mendapatkan nilai sig sebesar 0,200 dan 0,181 sedangkan pada kelas kontrol *pretest* dan *posttest* mendapatkan nilai sig sebesar 0,072 dan 0,200. Menurut *Kolmogorov-Smirnov* nilai sig dapat dikatakan normal apabila nilai sig lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan data yang diperoleh terdistribusi secara normal, karena sebaran data terdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normiltas dan data dinyatakan normal, kemudian peneliti melakukan uji homogenitas. Uji homogenitas memiliki tujuan untuk menentukan apakah distribusi data homogen atau tidak. Data dikatakan homogen jika kedua kelompok memiliki hasil yang sama [37]. Hasil data uji homogenitas disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Uji Homogenitas  
**Test of Homogeneity of Variance**

			Levene Statistic	df1	df2	Sig.
			3.538	1	62	.065
Keterampilan_Ekoliterasi	<i>Based on Mean</i>		3.059	1	62	.085
	<i>Based on Median</i>		3.059	1	52.287	.086
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>		3.364	1	62	.071
	<i>Based on trimmed mean</i>					

Berdasarkan data diatas hasil uji homogenitas pada *Levene Statistic* mengindikasikan probabilitas atau nilai signifikansi yang diperoleh sejumlah 3.538 dalam artian lebih besar dari taraf yang signifikasi (0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel penelitian ini memiliki varian yang homogen. Karena data terdistribusi normal dan bersifat homogen, data yang dinyatakan normal atau homogen akan diperkuat dengan melakukan uji hipotesis menggunakan *Independent Sample t-test* yang disajikan pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Penyajian Uji *Independent Samples Test*  
**Independent Samples Test**

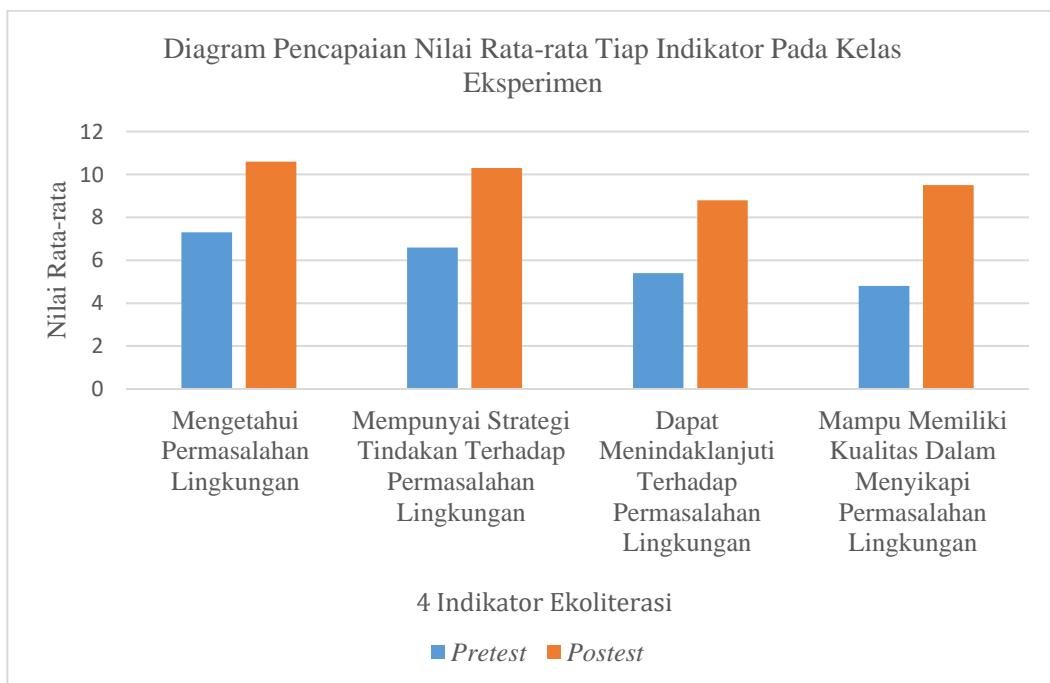
	<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>				<i>t-test for Equality of Means</i>			
	F	Sig.	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
						ce		Lower Upper
Kelas Eksperimen	17.732	.000	-7.502	62	.000	-30.887	4.117	-39.116 -22.657
Kelas Kontrol	.129	.721	-1.349	62	.182	-5.187	3.847	-12.877 2.502

Berdasarkan tabel 3.4 uji hipotesis menggunakan *Independent Sample T-Test* diperoleh hasil pada kelas eksperimen menghasilkan nilai *p value*  $0,000 < 0,05$  yang artinya adanya perbedaan yang signifikan tingkat keterampilan ekoliterasi siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan penggunaan media *e-Book Game Education*

berbasis ekoliterasi siswa. Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan apabila suatu pembelajaran menggunakan *e-book Game Education* berbasis ekoliterasi maka pembelajaran lebih menarik perhatian siswa serta interaktif sehingga menjadikan suasana belajar mengajar lebih komunikatif dan efektif [38]. Sedangkan pada kelas kontrol menghasilkan nilai  $p\text{-value}$   $0,182 > 0,05$  yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan tingkat keterampilan ekoliterasi siswa pada kelas kontrol yang tidak mendapatkan perlakuan penggunaan media *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi siswa. Sejalan dengan pendapat Wenang bahwa apabila pembelajaran hanya mengandalkan materi didalam LKS, siswa merasa kurang tertarik karena kurang adanya gambar ilustrasi pendukung pada materi yang diajarkan [39].

Untuk mengetahui peningkatan ekoliterasi selain menentukan nilai *N-Gain* dan uji *Independent sample test* juga dilakukan dengan menentukan nilai rata-rata disetiap indikator ekoliterasi *pretest* maupun *posttest* pada kelas eksperimen, kemudian membandingkan pencapaian pada masing-masing indikator dengan mengelompokkan soal berdasarkan empat indikator ekoliterasi yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut hasil pencapaian nilai rata-rata disetiap indikatornya yang disajikan dalam bentuk diagram pada gambar 3.1

Gambar 3.1 Diagram Pencapaian Nilai Rata-rata Tiap Indikator Ekoliterasi Pada Kelas Eksperimen



Analisis pada masing-masing indikator berdasarkan diagram pada indikator pertama yaitu "Mengetahui permasalahan lingkungan" ditunjukkan bahwa kelas eksperimen pada saat *pretest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 7,3 sedangkan pada saat *posttest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 10,6. Perolehan nilai tersebut dapat menunjukkan bahwa kelas eksperimen dapat menuntaskan indikator pertama yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan pada saat *posttest*. Hal ini dapat terjadi karena pada pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen mendapatkan sebuah perlakuan penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Pada *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi siswa diminta untuk mengerjakan latihan pada bagian lembar kebutuhan belajar ekoliterasi siswa, dimana siswa diberikan sebuah permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan gangguan sistem pencernaan manusia, kemudian siswa diminta untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut. Selain itu, *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi juga menyajikan referensi permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan sistem pencernaan manusia dibagian BAB 3 sub materi 3.1 Gangguan pada sistem pencernaan manusia. Sehingga dengan adanya perlakuan tersebut siswa pada kelas eksperimen dapat menyelesaikan indikator pertama dengan skor nilai *posttest* lebih tinggi dari pada nilai *pretest* yang dilakukan sebelum mendapatkan perlakuan penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Peningkatan nilai indikator pertama lebih tinggi diantara indikator lainnya, hal ini menunjukkan bahwa siswa tersebut sadar akan permasalahan lingkungan yang ada di sekitar lingkungannya. Memahami permasalahan lingkungan merupakan salah satu pilar dari kecerdasan ekologis untuk mencegah kerusakan lingkungan, sehingga pemahaman indikator ekoliterasi yang pertama dengan tingkat ekoliterasi yang tinggi dianggap baik sekali [16]. Menurut munawar, siswa yang mempunyai tingkat pemahaman yang tinggi, dapat membantu seseorang untuk memahami isu-isu

lingkungan yang ada di sekitarnya dengan lebih memperhatikan dan peduli terhadap konsekuensi dari perilaku terhadap lingkungannya [40].

Selanjutnya indikator ekoliterasi kedua "Mempunyai strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan" ditunjukkan bahwa pada kelas eksperimen perolehan hasil *posttest* lebih tinggi dari pada perolehan hasil *pretest*. Pada saat *pretest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 6,6 sedangkan pada saat *posttest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 10,3. Hal ini dapat terjadi karena setelah *pretest* atau sebelum *posttest* mendapatkan perlakuan penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa diminta untuk mengerjakan latihan pada bagian lembar kebutuhan belajar ekoliterasi siswa yang tercantum pada *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi, dimana siswa diminta untuk menentukan strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan yang ada di lembar kebutuhan belajar ekoliterasi siswa. *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi juga menyajikan beberapa strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan dengan memanfaatkan tanaman gulma yang disajikan pada bagian BAB 3 sub materi 3.2 strategi dan cara menindaklanjuti gangguan pada sistem pencernaan manusia. Sehingga siswa dapat menentukan strategi tindakan terhadap permasalahan lingkungan berdasarkan referensi yang diperoleh dari *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi yang telah disediakan. Peningkatan pada indikator kedua menunjukkan bahwa siswa telah menyiapkan rencana atau strategi untuk mengatasi masalah lingkungan, sehingga mereka memiliki pemahaman umum tentang bagaimana melakukannya [41]. Widia gusti menyatakan bahwa kapasitas seseorang untuk menciptakan strategi kategori tinggi menyiratkan bahwa solusi ramah lingkungan untuk permasalahan lingkungan didasarkan pada prinsip-prinsip lingkungan yang etis yang dapat menginspirasi orang untuk terus menyelamatkan lingkungan. Oleh karena itu strategi ramah lingkungan yang dimaksud untuk mengurangi dampak lingkungan yang merugikan, dapat menjadi salah satu inisiatif dalam pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan [42].

Selanjutnya indikator ekoliterasi ketiga "Dapat menindaklanjuti terhadap permasalahan lingkungan" ditunjukkan bahwa kelas eksperimen pada saat *pretest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 6,6 sedangkan pada saat *posttest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 8,8. Dari kedua perolehan tersebut, hasil *posttest* memperoleh nilai lebih tinggi dari pada *pretest*. Hal ini dikarenakan setelah *pretest* atau sebelum *posttest* mendapatkan perlakuan berupa penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. *e-Book Game Education* dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam merealisasikan langkah-langkah strategis yang relevan untuk menindaklanjuti permasalahan lingkungan yang disajikan pada lembar kebutuhan belajar ekoliterasi siswa. Salah satu latihan yang diberikan kepada siswa adalah menciptakan produk berbasis lingkungan yang memanfaatkan tanaman gulma sebagai solusi atas permasalahan lingkungan. *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi tidak hanya menyajikan lembar kebutuhan belajar ekoliterasi siswa, tetapi juga menyediakan berbagai referensi dan panduan langkah-langkah yang dapat mendukung siswa dalam merancang strategi tindakan yang disajikan pada BAB 3 sub materi 3.2 strategi dan cara menindaklanjuti gangguan pada sistem pencernaan manusia. Dengan adanya peningkatan perolehan nilai tersebut siswa dapat menyelesaikan indikator ketiga dengan baik, hal ini disebabkan karena siswa telah memiliki pemahaman umum tentang strategi ramah lingkungan yang telah ditetapkan, kemudian diaplikasikan menggunakan langkah-langkah aksi nyata dari penerapan strategi untuk mengatasi masalah lingkungan. Murid-murid dapat mengembangkan pola pikir yang lebih kritis dan terbiasa menangani berbagai masalah lingkungan jika dilakukan langkah-langkah praktis untuk menyelesaiakannya [41]. Pada umumnya, mengambil tindakan nyata sangat penting untuk mengatasi masalah lingkungan. Menurut Fitri & Hardiyanto, elemen utama yang benar-benar mempengaruhi perubahan lingkungan menjadi lebih baik adalah tindakan [43].

Pada indikator yang terakhir, indikator ekoliterasi keempat "Memiliki kualitas dalam menyikapi permasalahan lingkungan" dapat ditunjukkan bahwa kelas eksperimen pada saat *pretest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,8 sedangkan pada saat *posttest* memperoleh nilai rata-rata sebesar 9,5. Hal ini disebabkan karena pada kelas eksperimen, sesudah *pretest* atau sebelum *posttest* mendapatkan perlakuan penggunaan media pembelajaran *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. Siswa diminta untuk memiliki keterampilan dalam menyikapi permasalahan lingkungan melalui lembar belajar ekoliterasi siswa yang tercantum dalam *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi. *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi, terdapat referensi mengenai cara menyikapi permasalahan lingkungan pada BAB 3 sub materi 3.3 Menjaga kesehatan pada sistem pencernaan manusia. Adanya panduan ini, siswa dapat menemukan solusi yang sesuai dari *e-Book* tersebut, sehingga mendukung pemahaman dan penerapan strategi yang lebih efektif dalam menghadapi permasalahan lingkungan. Dengan adanya peningkatan perolehan nilai pada saat *posttest* dapat dinyatakan bahwa siswa dapat menyelesaikan indikator ketiga dengan baik hal ini dikarenakan siswa dapat mengidentifikasi cara mengatasi permasalahan lingkungan menguraikan sikap negatif yang dilakukan oleh manusia dan sikap yang harus ditanam pada setiap individu untuk mengatasi permasalahan lingkungan, sehingga dapat memiliki kesadaran akan melestarikan lingkungan dan pentingnya perilaku ramah lingkungan. Karena indikator-indikator ekoliterasi saling berkaitan dan berdampak satu sama lain, maka siswa yang berhasil menyelesaikan indikator pertama hingga ketiga akan mampu menyelesaikan indikator keempat [44]. Sejalan dengan pendapat Nabila dkk, menyatakan bahwa ketika siswa memahami akar penyebab masalah lingkungan, mengembangkan solusi, dan mengambil langkah konstruktif untuk mengatasinya, proses tersebut secara kontekstual dapat menstimulasi pemikiran

dan pengambilan sikap mereka, sehingga mereka dapat memperoleh pemahaman langsung tentang dampak dari tindakan mereka [45].

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terkait *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi untuk meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa dapat disimpulkan bahwa penggunaan *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi adanya pengaruh dalam meningkatkan keterampilan ekoliterasi siswa. Pernyataan tersebut dapat dibuktikan pada hasil uji N-Gain yang didapatkan pada kelas eksperimen memiliki nilai sebesar 0,6 lebih tinggi dari pada kelas kontrol yang memperoleh nilai sebesar 0,1. Pada uji normalitas data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol pada *pretest-posttest* mendapatkan nilai *sig* lebih dari 0,05 yang dapat diartikan data bersifat normal. Pada uji *Independent sample test* kelas eksperimen mendapatkan hasil nilai yang signifikan. Hal ini dikarenakan adanya perlakuan penggunaan media *e-Book Game Education* berbasis ekoliterasi pada kelas eksperimen. Adapun kekurangan pada penelitian ini yaitu adanya beberapa siswa yang tidak membawa hp pada saat pembelajaran, saran yang harus disampaikan untuk peneliti selanjutnya yaitu perlu adanya instruksi untuk membawa hp pada saat pembelajaran sehingga siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan efektif.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis bersyukur kepada Allah SWT telah memberikan kemudahan dan kelancaran pada proses penyusunan penulisan artikel ini. Penulis berterima kasih kepada civitas akademik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo khususnya Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Psikologi dan Ilmu Pendidikan. Terima kasih disampaikan kepada guru IPA dan siswa kelas VIII di SMPN 1 Jabon. Peneliti berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam mempersiapkan tugas akhir ini.

## REFERENSI

- [1] I. G. N. Santika, I. W. Suastra, and I. B. P. Arnyana, “MEMBENTUK KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN PADA SISWA SEKOLAH DASAR MELALUI PEMBELAJARAN IPA,” *J. Educ. Dev. Inst. Pendidik. Tapanuli Selatan*, vol. 10, no. 1, pp. 207–212, 2022, [Online]. Available: <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/3382%0Ahttp://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/download/3382/2182>
- [2] D. Agustian, F. Sudargo, and W. Surakusumah, “Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Meningkatkan Sikap Kepedulian Lingkungan Siswa (Studi Kasus pada Permasalahan Lingkungan Global),” *Biosf. J. Biol. dan Pendidik. Biol.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–48, 2018, doi: 10.23969/biosfer.v2i1.372.
- [3] I. G. N. Santika, *Pendidikan kewarganegaraan studi komparatif konstitusi dengan UUD 1945*. Lakeisha, 2021.
- [4] U. N. afinni dwi Jayanti, R. Zahara, H. D. Mahfuza, and A. Simamora, “ANALISIS PEMAHAMAN MASYARAKAT TERHADAP KESADARAN AKAN KEPEDULIAN LINGKUNGAN DI DAERAH JALAN M YAKUB KECAMATAN MEDAN PERJUANGAN,” *J. Bionatural*, vol. 10, no. 2, pp. 23–30, 2023, doi: 10.61290/bio.v10i2.575.
- [5] S. Yeni, “Ekowisata Sebagai Sumber Belajar Biologi dan Strategi untuk Meningkatkan Kepedulian Siswa Terhadap Lingkungan,” *J. Bio Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 59–72, 2020.
- [6] R. D. Septiani, “Manajemen Pembelajaran Berbasis Alam,” p. 1, 2020.
- [7] I. Y. B. Safitri, M. Asip, Y. Rakhmawati, and H. T. Elitasari, “Ecoliteration Ability of Students in Elementary Schools: Systematic Literature Review,” *Al-Aulad J. Islam. Prim. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.15575/al-aulad.v6i1.23817.
- [8] T. Hecht, “Strategie,” vol. XIX, no. 02, pp. 67–68, 2020, doi: 10.1007/978-3-658-30459-1\_5.
- [9] A. Indrasari and F. E. Wulandari, “Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Berbasis STEM Terhadap Kemampuan Ekoliterasi Siswa,” 2023.
- [10] A. N. Taufik, Liska Berlian, Ajeng Restu Wahyuni, Mia Khofifah, and Sheila Shakila, “Pengembangan E-Modul Berbasis Ekoliterasi Sebagai Upaya untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs),” *J. Pendidik. Mipa*, vol. 14, no. 3, pp. 702–712, 2024, doi: 10.37630/jpm.v14i3.1699.
- [11] L. Sifah, E. Sustiyani, and R. D. H., “Peningkatan Keterampilan Proses Sains ( KPS ) Siswa Kelas 7A SMP Negeri 23 Semarang melalui Metode JAS,” *Semin. Nas. Pendidik. Dan Penelit. Tidakkan Kelas*, pp. 961–968, 2024.
- [12] F. Hardiansyah and Mulyadi, “Improve Science Learning Outcomes for Elementary School Students Through

- The Development of Flipbook Media,” *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 8, no. 6, pp. 3069–3077, 2022, doi: 10.29303/jppipa.v8i6.2413.
- [13] M. A. Maulana, M. Kanzunnudin, and S. Masfauh, “Analisis Ekoliterasi Siswa pada Sekolah Adiwiyata Di Sekolah Dasar,” *J. Basicedu*, vol. 5, no. 4, pp. 2601–2610, 2021, [Online]. Available: <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1263>
- [14] F. Yusmar and R. E. Fadilah, “Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab,” *LENZA (Lentera Sains) J. Pendidik. IPA*, vol. 13, no. 1, pp. 11–19, 2023, doi: 10.24929/lensa.v13i1.283.
- [15] A. Firdausi and F. E. Wulandari, “Development of Web-Based Science Learning Module in Improving the Students’ Understanding of Eco-Literacy,” *J. Penelit. dan Pengkaj. Ilmu Pendidik. e-Saintika*, vol. 5, no. 3, pp. 241–252, 2021, doi: 10.36312/esaaintika.v5i3.426.
- [16] Nadiroh and S. M. Siregar, “Analisis Kemampuan Memecahkan Permasalahan Lingkungan dan Ekoliterasi Siswa,” *Param. J. Pendidik. Univ. Negeri Jakarta*, vol. 31, no. 2, pp. 96–103, 2019, doi: 10.21009/parameter.312.03.
- [17] S. P. Sari, H. Hasibuan, E. M. Suri, Afriwes, and K. Mere, “PENGARUH PEMANFAATAN E-BOOK SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN LITERASI DIGITAL SISW,” *J. Inov. Pembelajaran Biol.*, vol. 4, no. 2, pp. 113–124, 2023, doi: 10.26740/jipb.v4n2.p113-124.
- [18] S. Setyawan, W. C., Sulthoni, S., & Ulfa, “Pengembangan Multimedia Game Edukasi Ipa,” vol. 2, no. 1, pp. 30–36, 2019.
- [19] N. Jannah, N. Fadiawati, and L. Tania, “Pengembangan E-book Interaktif Berbasis Fenomena Kehidupan Sehari-hari tentang Pemisahan Campuran,” *J. Pendidik. dan Pembelajaran Kim.*, vol. 6, no. 1, pp. 186–198, 2017.
- [20] R. Kurniasari, “Organik Dan Anorganik Melalui Group Investigation,” vol. 10, no. 2, pp. 133–139, 2018.
- [21] G. Z. Wibisari and P. K. Mulyani, “Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis E-Book Sebagai Media Pembelajaran Kelas V Sekolah Dasar,” *Prima Magistra J. Ilm. Kependidikan*, vol. 4, no. 4, pp. 509–521, 2023, doi: 10.37478/jpm.v4i4.3034.
- [22] S. N. Afifah and L. Rofiah, “Pengembangan Sumber Dan Media Pembelajaran Ips Untuk Meningkatkan Ecoliteracy Peserta Didik,” *Jipsindo*, vol. 7, no. 2, pp. 136–161, 2020, doi: 10.21831/jipsindo.v7i2.34938.
- [23] A. N. Taufik *et al.*, “Pengembangan E-Book Kontekstual Berorientasi Kearifan Lokal Banten untuk Siswa SMP,” *J. Pendidik. Mipa*, vol. 13, no. 4, pp. 1095–1104, 2023, doi: 10.37630/jpm.v13i4.1251.
- [24] Sugiyono, “prof. dr. sugiyono, metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D,” *Bandung Alf.* p. 143, 2017.
- [25] M. Fransisca, “Pengujian Validitas, Praktikalitas, dan Efektivitas Media E-Learning di Sekolah Menengah Kejuruan,” *VOLT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 2, no. 1, p. 17, 2017, doi: 10.30870/volt.v2i1.1091.
- [26] N. M. Janna and Herianto, “Artikel Statistik yang Benar,” *J. Darul Dakwah Wal-Irsyad*, no. 18210047, pp. 1–12, 2021.
- [27] S. Ayu and M. S. Bin Rosli, “Uji Reliabilitas Instrumen Penggunaan SPADA (Sistem Pembelajaran dalam Jaringan),” *Biomatika*, vol. 6, no. 1, pp. 145–155, 2020.
- [28] S. K. Dewi and A. Sudaryanto, “Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Pencegahan Demam Berdarah,” *Semin. Nas. Keperawatan Univ. Muhammadiyah Surakarta 2020*, pp. 73–79, 2020.
- [29] M. A. McGowen and G. E. Davis, “Individual gain and engagement with mathematical understanding,” 2014, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1406.2269>
- [30] Rosida, N. Fadiawati, and J. Tri, “Efektivitas penggunaan bahan ajar,” *J. Pembelajaran Fis.*, pp. 35–45, 2018.
- [31] Sudjana, *Metoda Statistika*. Bandung, 2005.
- [32] J. Afriana, A. Permanasari, and A. Fitriani, “Penerapan project based learning terintegrasi STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa ditinjau dari gender,” *J. Inov. Pendidik. IPA*, vol. 2, no. 2, p. 202, 2016, doi: 10.21831/jipi.v2i2.8561.
- [33] D. A. A. Wahyuni, Misdalina, and Noviati, “Dampak Media Pembelajaran berbasis Teknologi pada Aplikasi Tiktok Terhadap Daya Tangkap Dikalangan Siswa Kelas V di SDN 077 Palembang,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 4, pp. 1853–1863, 2022, [Online]. Available: <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/5506>
- [34] U. Usmani, “Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas),” *Inov. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–62, 2020, doi: 10.31869/ip.v7i1.2281.
- [35] M. Wahyuni, *Statistik Deskriptif Untuk Penelitian Olah Data Manual dan SPSS versi 25*, no. Mi. 2020.
- [36] J. W. Creswell, A. Fawaid, and R. K. Pancasari, *Research design : pendekatan metode kualitatif, kuantitatif dan campuran / John W Creswell ; penerjemah Achmad Fawaid, Rianayati Kusmini Pancasari.*, Ed.4, Cet. Yogyakarta: Yogyakarta Pustaka Pelajar 2016, 2019.
- [37] R. Sianturi, “Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis,” *J. Pendidikan, Sains Sos. dan Agama*, vol.

- 8, no. 1, pp. 386–397, 2022, doi: 10.53565/pssa.v8i1.507.
- [38] K. N, “An integrative framework for studying, designing and conceptualising interactivity in children’s digital books,” *Br. Educ. Res. J.*, vol. 43(6), pp. 1168–1185, 2017, doi: <https://doi.org/10.1002/berj.3317>.
- [39] W. D. Pramana and N. R. Dewi, “Unnes Science Education Journal PENGEMBANGAN E-BOOK IPA TERPADU TEMA SUHU DAN PENGUKURAN UNTUK MENUMBUHKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA Info Artikel,” *Unnes Sci. Educ. J.*, vol. 3(3), no. 3, pp. 602–608, 2014, [Online]. Available: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>
- [40] S. Munawar, E. Heryanti, and M. Miarsyah, “Hubungan Pengetahuan Lingkungan Hidup Dengan Kesadaran Lingkungan Pada Siswa Sekolah Adiwiyata,” *LENSA (Lentera Sains) J. Pendidik. IPA*, vol. 9, no. 1, pp. 22–29, 2019, doi: 10.24929/lensa.v1i1.58.
- [41] N. Nurfaizah, K. Z. Putro, and D. Tejaningrum, “Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa pada Mata Kuliah Strategi Pembelajaran (Studi Kasus STPI Yogyakarta),” *J. Penelit. Ilmu Pendidik.*, vol. 15, no. 1, pp. 46–54, 2022, doi: 10.21831/jpipip.v15i1.41689.
- [42] G. Widia, N. Noviana, R. Sartika, L. Anggraini, A. Pradipta, and H. Johan, “Studi Pencemaran Tanah Sebagai Bahan Pengayaan Topik Teknologi Ramah Lingkungan untuk Siswa SMP,” *J. Pendidik. Mipa*, vol. 12, no. 4, pp. 1252–1258, 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i4.783.
- [43] R. A. Fitri and H. Hadiyanto, “Kepedulian Lingkungan melalui Literasi Lingkungan pada Anak Usia Dini,” *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 6, no. 6, pp. 6690–6700, 2022, doi: 10.31004/obsesi.v6i6.3485.
- [44] D. N. Tyas, A. Nurharini, D. Wulandari, and B. Isdaryanti, “Analisis Kemampuan Ekoliterasi dan Karakter Peduli Lingkungan Siswa SD Selama Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19,” *Fakt. J. Ilm. Kependidikan*, vol. 9, no. 3, p. 213, 2022, doi: 10.30998/fjik.v9i3.11173.
- [45] S. U. Nabila, G. D. Lestari, and W. Yulianingsih, “Pembiasaan Nilai-Nilai Kepedulian Lingkungan pada Anak Usia Dini melalui Prinsip Pembelajaran,” *J. Obs. J. Pendidik. Anak Usia Dini*, vol. 7, no. 1, pp. 1105–1118, 2023, doi: 10.31004/obsesi.v7i1.3859.

**Conflict of Interest Statement:**

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.