

KEEFEKTIFAN E-MODUL IPAS BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR

Rakhmatika Atmijaya¹, Mintarsih Arbarini², Nuni Widiarti³

^{1,2,3}Pendidikan Dasar Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

¹rakhmatikaatmijaya@students.unnes.ac.id, ²arbarini.mint@mail.unnes.ac.id,

³nuni_kimia@mail.unnes.ac.id

ABSTRACT

The Effectiveness of Problem Based Learning-Based Science E-Modules in Improving Elementary School Students' Science Literacy is a study that aims to determine the effectiveness of using Problem Based Learning (PBL)-based e-modules in improving science literacy in Elementary School (SD) students in the subject of Natural and Social Sciences (IPAS). This study uses a quasi-experimental research design with a pre-test and post-test approach in two groups, namely the experimental group using PBL-based Science e-modules and the kontrol group using conventional learning methods. The subjects of the study consisted of fifth grade students of Kedungsukun 01 Elementary School, Adiwerna District, Tegal Regency. Data were collected through science literacy tests given before and after the implementation of learning, as well as observations and interviews to explore students' responses to the use of e-modules. The results of the data analysis showed that there was a significant increase in the science literacy of students using PBL-based e-modules, compared to the kontrol group. In addition, the results of the interviews showed that students were more interested and involved in PBL-based learning, which encouraged students to think critically and solve problems both independently and in groups. Based on these findings, it can be concluded that the use of PBL-based science e-modules is effective in improving elementary school students' science literacy. This study is expected to contribute to the development of more innovative and interactive science learning at the elementary school level.

Keywords: e-module, PBL, science literacy, science, elementary school students

ABSTRAK

Keefektifan E-Modul IPAS Berbasis *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan literasi sains pada siswa Sekolah Dasar (SD) dalam mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuasi-eksperimental dengan pendekatan pre-test dan post-test pada dua kelompok yakni kelompok eksperimen yang menggunakan e-modul IPAS berbasis PBL dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Subjek penelitian terdiri dari siswa kelas V SD Negeri Kedungsukun 01 Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal. Data dikumpulkan

melalui tes literasi sains yang diberikan sebelum dan setelah penerapan pembelajaran, serta observasi dan wawancara untuk menggali tanggapan siswa terhadap penggunaan e-modul. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada literasi sains siswa yang menggunakan e-modul berbasis PBL, dibandingkan dengan kelompok kontrol. Selain itu, hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa lebih tertarik dan terlibat dalam pembelajaran berbasis PBL, yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah baik secara mandiri maupun berkelompok. Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan e-modul IPAS berbasis PBL efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa SD. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pembelajaran sains yang lebih inovatif dan interaktif di tingkat pendidikan dasar.

Kata Kunci: e-modul, PBL, literasi sains, IPAS, siswa SD

A. Pendahuluan

Pendidikan menjadi salah satu aspek yang sangat penting dalam pembangunan suatu bangsa. Salah satu tujuan utama pendidikan adalah meningkatkan kualitas sumber daya manusia, khususnya dalam aspek pengetahuan dan keterampilan (Rahmawati, 2023a). Di Indonesia, pendidikan dasar memiliki peran strategis dalam membentuk dasar pengetahuan siswa, termasuk dalam bidang sains. Namun, dalam kenyataannya, literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil survei Internasional seperti *Program for International Student Assessment (PISA)*, siswa Indonesia menunjukkan skor yang rendah dalam kemampuan literasi sains. Hal ini mengindikasikan

perlunya inovasi dalam metode dan media pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa (Kimianti *et al.*, 2019), (Zhafirah *et al.*, 2021). Keterampilan sains siswa dapat dikembangkan dengan mengenalkannya pada membaca. Menurut *Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)* tahun 2017, menyatakan kompetensi ilmiah adalah kemampuan seseorang dalam menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah serta menerapkan pengetahuan ilmiah (Prihastuti *et al.*, 2024).

Dalam Kurikulum Merdeka, program dengan materi/konten pembelajaran yang beragam, yang

mana kontennya akan lebih dioptimalkan sehingga siswa memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan memantapkan keterampilannya (Rahmawati, 2023b). Sehingga salah satu cara untuk meningkatkan literasi sains adalah dengan materi/konten yang didukung dengan menggunakan media pembelajaran yang interaktif dan menarik. Salah satunya adalah dengan penggunaan e-modul. E-modul adalah materi pembelajaran dalam format digital yang dapat diakses melalui perangkat elektronik (Kaniyah *et al.*, 2022). E-modul memiliki keunggulan dalam memberikan fleksibilitas waktu dan tempat bagi siswa, serta dapat disesuaikan dengan berbagai gaya belajar (Safitri *et al.*, 2023). Modul elektronik atau e-modul disebut juga alat bantu pengajaran yang dapat membantu siswa mempelajari suatu mata pelajaran sendiri dan dapat membantu guru menjelaskan suatu mata pelajaran. Di era globalisasi, guru dapat menggunakan e-modul sebagai inovasi pendidikan untuk menyediakan sumber belajar guna meningkatkan kemampuan belajar siswa (Naimi *et al.*, 2023). Salah satu kelebihan modul elektronik adalah lebih menarik karena dilengkapi

dengan media modul elektronik (gambar, suara dan video) sehingga menciptakan pengalaman belajar bagi siswa, meningkatkan motivasi belajar dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (Permana *et al.*, 2021).

Pendekatan pembelajaran ini berfokus pada aktivitas pemecahan masalah sehari-hari yang terkait dengan sains. Oleh karena itu, guru perlu berinovasi dengan membangun bahan ajar berbasis modul elektronik sebagai salah satu bentuk aplikasi pembelajaran modern (Karmila *et al.*, 2023).

Model pembelajaran PBL mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran. Siswa dibimbing untuk menemukan masalah, menemukan jawabannya, dan menemukan jawabannya sendiri melalui model pembelajaran ini (Anditha *et al.*, 2024).

Selain itu, *Problem-Based Learning* (PBL) sebagai pendekatan pembelajaran yang berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pembelajaran sains (Supratman *et al.*, 2023). PBL mengharuskan siswa untuk menyelesaikan masalah nyata

melalui investigasi, diskusi, dan kolaborasi. *Problem Based Learning* (PBL) meningkatkan konstruksi pengetahuan saat siswa mengaktifkan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya selama diskusi awal (Schmidt, De Volder, De Grave, Moust, & Patel, 1989) (Kimianti *et al.*, 2019). *Problem Based Learning* (PBL) mengarahkan siswa pada masalah, mengatur pembelajaran siswa, membimbing siswa untuk melakukan penyelidikan atau percobaan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil kerja dan menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah (Kimianti *et al.*, 2019).

Modul yang terintegrasi dengan metode pembelajaran berbasis PBL menyediakan cara kreatif bagi siswa untuk belajar, membuat pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan (Mahendra *et al.*, 2023).

Penerapan model PBL dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman konseptual siswa karena model PBL dapat merangsang rasa ingin tahu siswa dalam memecahkan masalah dan mendorong peserta didik untuk belajar berpikir optimal, khususnya berpikir analitis (Hajar *et al.*, 2022). Meskipun penggunaan e-

modul berbasis PBL memiliki potensi besar untuk meningkatkan literasi sains, belum banyak penelitian yang membahas efektivitasnya dalam konteks pembelajaran di sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengukur efektivitas penggunaan e-modul berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains siswa SD dan mengetahui perbedaan literasi sains siswa yang menggunakan e-modul berbasis PBL dengan yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas V SD Negeri Kedungsukun 01. E-modul yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada materi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS).

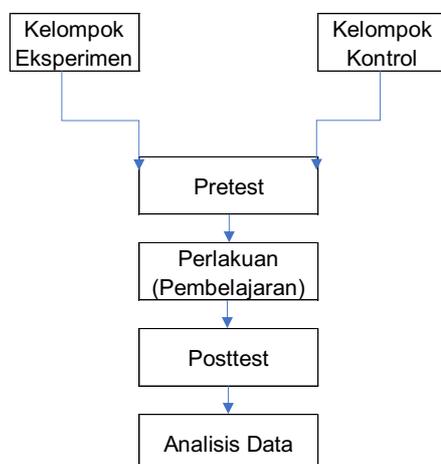
Penelitian ini membandingkan dua kelompok siswa, yaitu kelompok yang menggunakan e-modul berbasis PBL sebagai media pembelajaran dan kelompok yang menggunakan metode pembelajaran konvensional, serta penelitian ini terbatas pada pengukuran literasi sains siswa

sebelum dan setelah pembelajaran berlangsung.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pendekatan kuantitatif. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest kontrol group design*, yang melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Metode penelitian kuasi-eksperimental digunakan untuk menguji keefektifan suatu intervensi atau perlakuan (dalam hal ini, penggunaan e-modul berbasis *Problem Based Learning*). Desain penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1 Desain Penelitian Pretest-

Posttest (Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol)

Tahapan metode penelitian kuasi-eksperimental dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Kelompok Eksperimen. Kelompok ini akan menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* dalam pembelajaran IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial).
- 2) Kelompok Kontrol. Kelompok ini akan belajar dengan menggunakan metode pembelajaran konvensional (misalnya, ceramah atau buku teks).
- 3) Pretest. Sebelum perlakuan, kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) akan diberikan tes literasi sains untuk mengukur tingkat literasi sains mereka pada awal penelitian.
- 4) Perlakuan (Pembelajaran). Kelompok eksperimen menggunakan e-modul berbasis *Problem Based Learning* untuk pembelajaran IPAS dan kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional.

5) Posttest. Setelah proses pembelajaran selesai, kedua kelompok akan diberikan tes literasi sains yang sama untuk mengukur perubahan atau peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan e-modul berbasis PBL.

6) Analisis Data. Analisis dilakukan dengan membandingkan skor pretest dan posttest kedua kelompok (eksperimen dan kontrol). Penggunaan uji statistik, seperti uji t (untuk perbandingan antara dua kelompok) atau analisis Kovarians (ANCOVA), dapat digunakan untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan dalam peningkatan literasi sains antara kedua kelompok.

Dengan menggunakan metode kuasi-eksperimental dengan desain pretest-posttest, dapat menguji keefektifan e-modul IPAS berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains siswa dengan perbandingan yang jelas antara kelompok yang menerima perlakuan dan kelompok yang tidak.

Penelitian ini dilakukan di SD Negeri Kedungsukun 01 di kelas V-A sebagai kelompok eksperimen dan V-

B sebagai kelompok kontrol. Dimana dapat dinyatakan kelompok A dan kelompok B seperti Tabel 1

Tabel 1 Pembagian Kelompok

Kelas V-A	Kelompok Eksperimen	Kelompok yang menerima perlakuan dengan pembelajaran menggunakan e-modul PBL
Kelas V-B	Kelompok Kontrol	menggunakan metode pembelajaran konvensional

Instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data terdiri dari:

- a) Tes Literasi Sains. Tes berbentuk pilihan ganda dan uraian yang mengukur pemahaman dan aplikasi konsep sains.
- b) E-Modul IPAS Berbasis PBL. E-modul yang menyajikan materi dengan pendekatan *Problem Based Learning* untuk pembelajaran IPAS secara digital.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan langkah-langkah berikut ini:

- 1) Uji Normalitas. Digunakan untuk memastikan apakah data yang

diperoleh tersebar dengan cara yang normal. Uji ini dilakukan dengan uji Kolmogorov-Smirnov.

- 2) Uji Homogenitas. Digunakan untuk memeriksa apakah varians (keragaman data) antara kelompok eksperimen dan kontrol adalah sama. Uji ini menggunakan uji Levene.
- 3) Uji Paired Sample T-test. Digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan literasi sains siswa sebelum dan setelah perlakuan dalam masing-masing kelompok (eksperimen dan kontrol).
- 4) Uji Independen T-test. Digunakan untuk membandingkan perbedaan peningkatan literasi sains antara kelompok eksperimen (yang menggunakan e-modul PBL) dan kelompok kontrol (yang menggunakan metode pembelajaran konvensional).

Selanjutnya melakukan uji validitas untuk mengukur apakah tes literasi sains yang digunakan benar-benar mengukur pemahaman dan keterampilan sains siswa dan apakah soal-soal dalam angket persepsi mengukur pengalaman yang relevan dengan penggunaan e-modul serta uji

reliabilitas untuk mengukur konsistensi instrumen.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan e-modul IPAS berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains siswa SD. Dua kelompok yang terdiri dari 18 siswa pada masing-masing kelompok, kelas V-A sebagai kelompok eksperimen dan kelas V-B sebagai kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan e-modul IPAS berbasis PBL, sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian kuasi-eksperimental dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Data kelompok eksperimen pada kelas V-A sejumlah 18 siswa.
- 2) Data kelompok kontrol pada kelas V-B sejumlah 18 siswa.
- 3) Hasil skor pretest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada Tabel 2

**Tabel 2 Hasil Skor Pretest
Kelompok Eksperimen dan
Kelompok Kontrol**

No.	Skor Pretest Kelompok Eksperimen	Skor Pretest Kelompok Kontrol
-----	--	-------------------------------------

1	90	90
2	70	80
3	30	70
4	80	80
5	90	80
6	80	30
7	70	80
8	90	100
9	100	60
10	60	60
11	90	40
12	90	80
13	70	80
14	100	50
15	70	80
16	80	80
17	80	80
18	70	50

- 4) Perlakuan dalam pembelajaran diberikan perlakuan yang berbeda yaitu kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan menggunakan e-modul IPAS berbasis PBL, sedangkan kelompok kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional. Berikut e-modul IPAS berbasis PBL yang diberikan melalui link atau scan barcode dari HP, tablet, laptop atau perangkat lainnya yang bisa terhubung dengan internet.
- 5) Hasil skor posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada Tabel 3

**Tabel 3 Hasil Skor Posttest
 Kelompok Eksperimen dan
 Kelompok Kontrol**

No.	Skor Posttest Kelompok Eksperimen	Skor Posttest Kelompok Kontrol
1	90	90
2	100	80
3	70	70
4	80	90
5	90	90
6	80	70
7	70	80
8	90	100
9	100	70
10	85	70
11	90	90
12	90	80
13	80	80
14	100	90
15	90	80
16	80	100
17	80	80
18	70	75

- 6) Hasil analisis data dengan instrumen yang digunakan dalam mengumpulkan data terdiri dari:
- a) Tes Literasi Sains berupa tes pilihan ganda, isian singkat, essay pendek, analisis sederhana, analisis kasus, dan penerapan konsep yang mengukur pemahaman dan aplikasi konsep sains. Pada soal pretest dan posttest e-modul IPAS berbasis PBL yang tersusun dari kisi-kisi soal dan indikator soal pada soal pretest mengukur pengetahuan

awal siswa tentang komponen-komponen ekosistem dan hubungan antar komponen tersebut. Sedangkan pada soal posttest menilai pemahaman siswa setelah proses pembelajaran, termasuk penerapan konsep ekosistem dalam kehidupan sehari-hari dan dampak perubahan ekosistem. Hasil tes literasi sains yang dihasilkan lihat Tabel 4

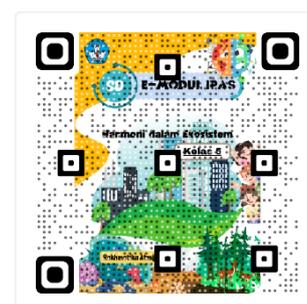
Tabel 4 Tes Literasi Sains

Skor	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Rata-rata	85	83
Maksimal	100	100
Minimal	70	70

Kelompok eksperimen memiliki rata-rata skor 85, sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang memiliki rata-rata 83. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok eksperimen secara keseluruhan sedikit lebih baik daripada kelompok kontrol dalam hal kinerja atau hasil yang diukur. Kedua kelompok, eksperimen dan kontrol, memiliki skor maksimal yang sama yaitu

100. Ini menunjukkan bahwa kedua kelompok mampu mencapai skor tertinggi yang sama, meskipun ada perbedaan dalam rata-rata skor mereka. Skor minimal untuk kedua kelompok adalah 70, yang menunjukkan bahwa nilai terendah yang tercatat di kedua kelompok adalah sama. Meskipun kedua kelompok memiliki skor yang hampir identik dalam beberapa aspek (maksimal dan minimal), kelompok eksperimen menunjukkan sedikit keunggulan dalam rata-rata skor dibandingkan dengan kelompok kontrol.

- b) E-Modul IPAS berbasis PBL dapat diakses melalui link https://www.canva.com/design/DAGRum8szjk/eitlhOulWq6wZbaLWwwYtQ/watch?utm_content=DAGRum8szjk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor atau scan barcode seperti pada Gambar 2



Gambar 2 Barcode E-Modul IPAS Berbasis PBL

dari HP, tablet, laptop atau perangkat lainnya yang bisa terhubung dengan internet.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial dengan hasil analisis keefektifan e-modul yang dilakukan dengan menggunakan desain penulisan desain *quasi-eksperimental* dengan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen untuk membandingkan hasil belajar siswa yang menggunakan e-modul PBL dan yang tidak, data yang dikumpulkan melalui *pretest* dan *posttest* untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa setelah menggunakan e-modul. Selain itu, angket dan observasi juga digunakan untuk menilai motivasi dan keterlibatan siswa.

- 1) Uji Normalitas dapat dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk test, lihat Tabel 5

Tabel 5 Uji Normalitas

Tests of Normality					
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
c			ic		

SD N_Kds_A	.141	18	.200*	.913	18	.096
SD N_Kds_B	.180	18	.125	.921	18	.135

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil uji normalitas dengan metode Shapiro-Wilk menjelaskan bahwa Statistik 0,913 (SDN_Kds_A) dan 0,921 (SDN_Kds_B) dengan Derajat kebebasan (df) 18 dan dinyatakan Signifikansi (Sig.) 0,096 (SDN_Kds_A) dan 0,135 (SDN_Kds_B). Jika signifikansi > 0,05, data dianggap normal, sedangkan SDN_Kds_A signifikansi 0,096 > 0,05, data normal dan SDN_Kds_B signifikansi 0,135 > 0,05, data normal.

Data tersebut dideskripsikan bahwa SD Negeri Kedungsukun 01, hasil uji normalitas dengan statistik Shapiro-Wilk menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,096 untuk kelompok A dan 0,135 untuk kelompok B, yang keduanya lebih besar dari 0,05, mengindikasikan bahwa data pada kedua kelompok ini terdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas dapat dilakukan dengan Levene's test, lihat Tabel 6

Tabel 6 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar IPAS Based on Mean	.735	1	102	.393
Based on Median	.499	1	102	.482
Based on Median and with adjusted df	.499	1	101.981	.482
Based on trimmed mean	.748	1	102	.389

ANOVA

Hasil belajar IPAS

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.779	1	11.779	.147	.702
Within Groups	8186.058	102	80.255		
Total	8197.837	103			

Hasil uji homogenitas varians dengan Levene's Test menjelaskan bahwa Levene Statistic 0,735 (berdasarkan mean), 0,499 (berdasarkan median), 0,748 (berdasarkan trimmed mean) dan Derajat Kebebasan (df1) 1 sedangkan Derajat Kebebasan (df2) 102 (103 - 1). Kemudian Nilai Signifikansi (Sig.) 0,393 (berdasarkan mean), 0,482 (berdasarkan median), 0,389 (berdasarkan trimmed mean).

Sehingga interpretasi yang diperoleh Nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, menunjukkan bahwa varians data homogen dan Levene Statistic tidak signifikan, menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara varians kelompok. Serta hasil uji berdasarkan mean, median, dan trimmed mean menunjukkan hasil yang konsisten.

Interpretasi dari hasil uji homogenitas varians ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara varians kelompok. Nilai signifikansi yang lebih besar dari 0,05 mengindikasikan bahwa varians data bersifat homogen, yang berarti kelompok yang diuji memiliki variasi yang serupa. Dengan demikian, Levene's Test menunjukkan bahwa hipotesis nol yang menyatakan bahwa

varians kelompok adalah sama, tidak dapat ditolak. Hasil ini juga konsisten di berbagai metode yang digunakan, baik berdasarkan mean, median, maupun trimmed mean, yang semuanya memberikan hasil yang serupa.

Hasil uji ANOVA yang menyusul menunjukkan bahwa nilai F sebesar 0,147 dengan nilai signifikansi 0,702 juga lebih besar dari 0,05. Hal ini menegaskan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok dalam hal hasil belajar IPAS, yang selaras dengan temuan dari uji homogenitas varians sebelumnya.

3) Uji Paired Sample T-test, lihat Tabel 7

Tabel 7 Uji t

Paired Samples Statistics					
		Me an	N	Std. Devi ation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre test	68. 75	10 4	22.4 99	2.206
	Pos ttest	83. 22	10 4	10.5 19	1.031

Paired Samples Correlations		
	N	Correla tion
Pair 1	10	.458

Paired Samples Test						
Paired Differences						
95% Confidence Interval of the Difference						
		Me an	Std. Devi ation	Std. Err or Me an	Lo wer	Uppe r
Pair 1	Pre test - Pos ttest	- 14. 471	19.9 99	1.9 61	- 18 .3 60	- 10.5 82

t	df	Sig. (2-tailed)
-7.379	10 3	.000

Hasil Uji-t paired samples dengan interpretasinya sebagai berikut:

- a) Rata-rata pretest 68,75
- b) Rata-rata posttest 83,22
- c) Perbedaan rata-rata -14,471 (posttest lebih tinggi)
- d) Korelasi antara pretest dan posttest 0,458 (positif dan signifikan, p = 0,000)
- e) Uji-t Pasangan berupa Nilai t - 7,379 dan Derajat kebebasan (df)

103 serta Nilai signifikansi (p -value) 0,000 ($< 0,05$), sehingga terlihat jelas perbedaan signifikan antara pretest dan posttest

Berdasarkan hasil uji-t paired samples, terdapat perbedaan signifikan antara pretest dan posttest. Rata-rata pretest adalah 68,75, sementara rata-rata posttest meningkat menjadi 83,22, dengan perbedaan rata-rata sebesar -14,471, yang menunjukkan bahwa skor posttest lebih tinggi daripada pretest. Korelasi antara pretest dan posttest adalah 0,458, yang positif dan signifikan ($p = 0,000$), menunjukkan hubungan yang moderat dan signifikan antara kedua tes. Uji-t menghasilkan nilai t sebesar -7,379 dengan derajat kebebasan (df) 103 dan p -value 0,000, yang lebih kecil dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa perbedaan antara pretest dan posttest sangat signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi yang dilakukan (atau perubahan dalam kondisi) memiliki dampak positif yang signifikan terhadap hasil tes.

E. Kesimpulan

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa e-modul berbasis

PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa, karena terdapat peningkatan nilai yang signifikan, dan persentase perubahan tersebut memenuhi kriteria efektivitas yang diharapkan. Keefektifan e-modul IPAS berbasis PBL dalam meningkatkan literasi sains siswa SD melalui perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest. Kemudian dinyatakan e-modul efektif meningkatkan nilai (perbedaan rata-rata sebesar 14,471). Dalam persentase perubahan $((14,471 / 68,75) \times 100\%) = 21,04\%$ yang artinya kriteria keefektifan dinyatakan efektif (kriteria ini terpenuhi).

DAFTAR PUSTAKA

- Hajar, S., & Fitria, Y. (2022). Efektifitas Penggunaan Modul Digital Berbasis Model PBL terhadap Penguasaan Konsep IPA Tematik di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4480–4488. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2808>
- Kaniyah, Y., Purnamasari, I., & Siswanto, J. (2022). Pengembangan E-Modul Pembelajaran IPA berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Kualita Pendidikan*, 3(2), 2774–2156.

- Karmila, M., & Abidin, Z. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis PBL dengan Media Wepik Terhadap Peningkatan Kemampuan Literasi Sains dan Numerasi Siswa MA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(22), 611–626. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10129984>
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>
- Mahendra, M. R., Enawaty, E., Junanto, T., Muharini, R., & Lestari, I. (2023). Efektivitas Penggunaan E-Modul Kimia Dasar Berbasis Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Mahasiswa pada Materi Termokimia. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 15(2), 120–127. <https://doi.org/10.22437/jisic.v15i2.27826>
- Naimi, N., Azizah, A., Pendit, S. S. D., Zunaedi, K. R., Isman, Mhd., & Sitepu, M. S. (2023). Efektivitas E-Modul Dilan Berbasis Android (DIDROID) Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Paedagogy*, 10(2), 536. <https://doi.org/10.33394/jp.v10i2.7281>
- Permana*, I., Zuhjatiningsih, Z., & Kurniasih, S. (2021). Efektivitas E-Modul Sistem Pencernaan Berbasis Problem Solving Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 5(1), 36–47. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i1.18372>
- Prihastuti, E., Prodi, S., Biologi, P., Semarang, N., & Sekaran, J. R. (n.d.). *Efektivitas Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Project Based Learning Materi Sistem Ekskresi Manusia untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA*.
- Rahmawati, Y. (2023a). *Efektifitas Penggunaan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terhadap Kompetensi Peserta Didik Pada Kurikulum Merdeka Belajar*. 4, 293–300. <http://jurnaledukasia.org>
- Rahmawati, Y. (2023b). *Efektifitas Penggunaan E-Modul Berbasis Project Based Learning Terhadap Kompetensi Peserta Didik Pada Kurikulum Merdeka Belajar*. 4, 293–300. <http://jurnaledukasia.org>
- Safitri, D., & Sari, P. M. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Kemampuan Literasi Sains pada Pembelajaran IPA bagi Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Al-Madrasah: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 7(4), 1571.

<https://doi.org/10.35931/am.v7i4.2585>

Seminar, P., Penelitian, N., & Pengabdian, D. (2021). *Penelitian dan Pengabdian Inovatif pada Masa Pandemi Covid-19*.

Supratman, S., Noviat, W., & Hidayanti, N. (n.d.). Efektivitas E-Modul Berbasis Problem Based Learning terhadap literasi Sains. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, Februari, 2023(3)*, 623–631.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7635614>

Systematic Literature Review: Pengembangan E-Modul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. (n.d.). <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA>