

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

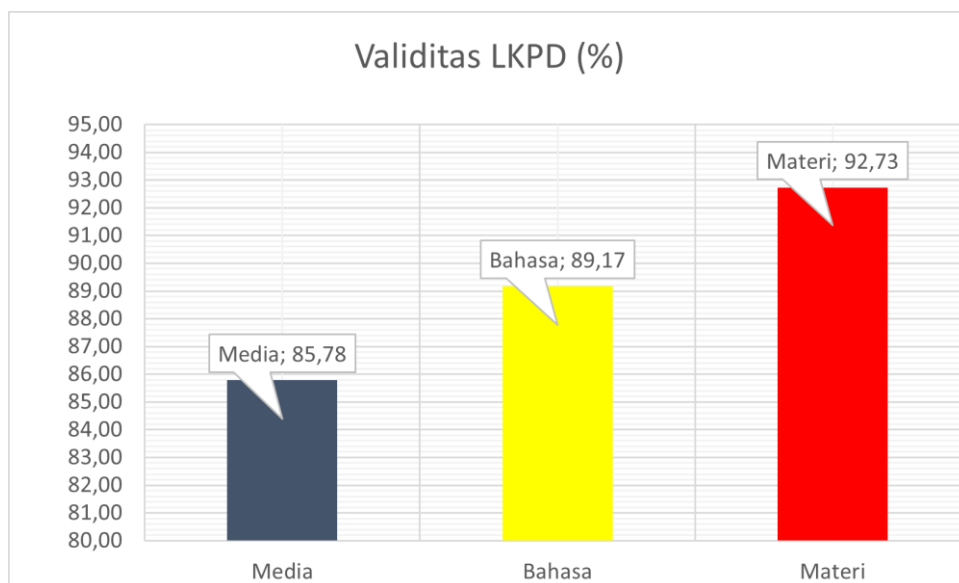
A. Hasil Penelitian

1. Validitas LKPD berbasis STEM-PjBL untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pemanasan global.

LKPD berbasis STEM-PjBL divalidasi oleh tiga orang validator yang terdiri dari 2 orang dosen dan 1 orang guru fisika di SMAN 7 Banjarmasin. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Validasi LKPD Berbasis STEM-PjBL

Aspek	Validator			Total	Rata - rata	Persentase (%)	Kriteria
	1	2	3				
Media	66	67	60	193	64,33	85,78	Sangat Valid
Bahasa	35	40	32	107	35,67	89,17	Sangat Valid
Materi	55	54	44	153	51,00	92,73	Sangat Valid
Total	156	161	136	453	50,33	88,82	Sangat Valid



Gambar 4.1 Persentase Validitas LKPD Berbasis STEM-PjBL Pada Setiap Aspek

2. Kepraktisan LKPD berbasis STEM-PjBL untuk meningkatkan literasi sains siswa pada materi pemanasan global.

Kepraktisan LKPD berbasis STEM-PjBL diukur menggunakan respon 35 siswa setelah menggunakan LKPD selama satu minggu. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4. 2 dan Gambar 4.2.

Tabel 4. 2 Hasil Respon Siswa Terhadap LKPD Berbasis STEM-PjBL

No	Pernyataan	Nilai	Rata-Rata	Kriteria
1	Gambar pada cover membuat saya tertarik untuk membaca LKPD	137	3,91	Praktis
2	Warna yang digunakan untuk cover menarik perhatian saya.	143	4,09	
3	Penyajian materi tentang pemanasan global dapat menambah minat saya dalam pembelajaran	136	3,89	
4	Gambar pada LKPD membuat saya termotivasi mempelajari materi yang disajikan.	124	3,54	
5	Bahasa yang digunakan sesuai dengan EYD V sehingga materi mudah untuk saya pahami.	147	4,20	
6	Konsep LKPD yang disajikan sesuai dengan tingkat pemahaman saya.	133	3,80	
7	Saya menyukai kombinasi warna, gambar, bentuk, dan font tulisan pada LKPD.	134	3,83	
8	Petunjuk yang diberikan dalam LKPD sangat jelas sehingga saya mudah memahami langkah-langkah penggunaan LKPD.	140	4,00	
9	Proyek yang disajikan di dalam LKPD mudah untuk dipahami .	143	4,09	
10	Prosedur pengerjaan proyek mudah untuk dipahami.	137	3,91	
11	Penyajian materi pemanasan global sesuai dengan kehidupan sehari-hari.	139	3,97	
12	Penggunaan LKPD ini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains saya.	137	3,91	
13	Penggunaan LKPD ini membuat saya lebih paham mengenai konsep fisika.	144	4,11	
14	Menurut saya tampilan keseluruhan LKPD menarik.	140	4,00	
Total		1934	3,95	



Gambar 4.2 Rata-Rata Respon Siswa Terhadap LKPD Berbasis STEM-PjBL

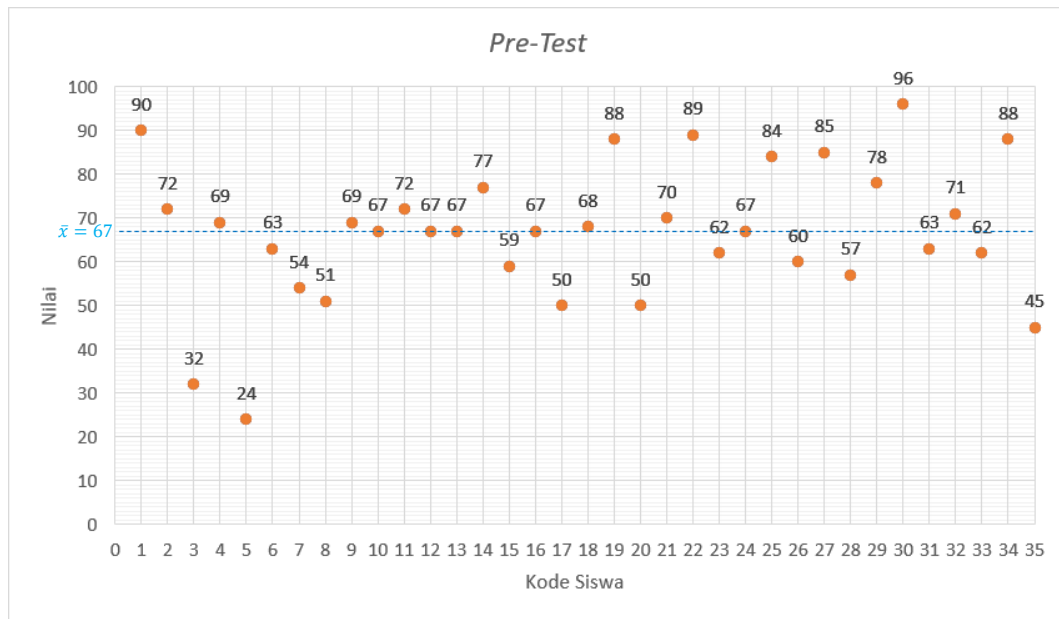
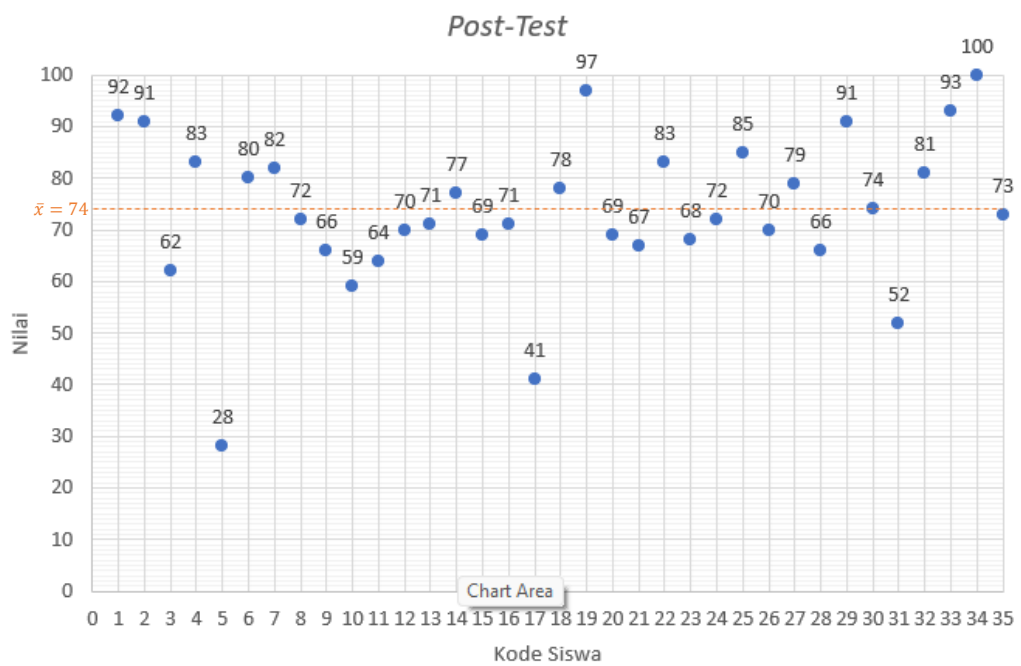
3. Efektifitas LKPD berbasis STEM-PjBL dalam meningkatkan literasi sains siswa pada materi pemanasan global.

Efektifitas dari LKPD diukur dengan menggunakan 2 kali tes yang dilakukan sebelum pembelajaran dengan LKPD (*pre-test*) dan setelah menggunakan LKPD (*post-test*). Hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.3, Gambar 4.3 dan Gambar 4.4 .

Tabel 4.3 Hasil Tes Siswa

No	Kode Siswa	Nilai	
		Pre-Test	Post-Test
1	Siswa.01	90	92
2	Siswa.02	72	91
3	Siswa.03	32	62
4	Siswa.04	69	83
5	Siswa.05	24	28
6	Siswa.06	63	80
7	Siswa.07	54	82
8	Siswa.08	51	72

9	Siswa.09	69	66
10	Siswa.10	67	59
11	Siswa.11	72	64
12	Siswa.12	67	70
13	Siswa.13	67	71
14	Siswa.14	77	77
15	Siswa.15	59	69
16	Siswa.16	67	71
17	Siswa.17	50	41
18	Siswa.18	68	78
19	Siswa.19	88	97
20	Siswa.20	50	69
21	Siswa.21	70	67
22	Siswa.22	89	83
23	Siswa.23	62	68
24	Siswa.24	67	72
25	Siswa.25	84	85
26	Siswa.26	60	70
27	Siswa.27	85	79
28	Siswa.28	57	66
29	Siswa.29	78	91
30	Siswa.30	96	74
31	Siswa.31	63	52
32	Siswa.32	71	81
33	Siswa.33	62	93
34	Siswa.34	88	100
35	Siswa.35	45	73
Rata-Rata		67	74

Gambar 4.3 Nilai *Pre-Test* SiswaGambar 4.4 Nilai *Post-Test* Siswa

Selain itu juga dilakukan uji beda (uji t) untuk mengetahui adanya perbedaan antara *pre-test* dan *post-test*. Namun, sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan pengeujian untuk mengetahui distribusi dari data dalam penelitian ini. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov, dikarenakan jumlah data > 30 . Pengujian akan dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 27. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 4.5.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre-Test	.111	35	.200 [*]	.962	35	.258
Post-Test	.132	35	.128	.943	35	.070

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

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4.5 Hasil SPSS Uji Normalitas

Pada Gambar 4.7 perhatikan bagian “Kolmogorov-Smirnov”, didapatkan nilai Sig. (p) untuk Pre-Test = 0,200, dan untuk Post-Test = 0,128. Dapat dilihat terlihat bahwa keduanya bernilai lebih dari 0,05. Artinya data pada penelitian ini berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data dalam penelitian ini seragam (homogen). Seragam dalam hal ini ialah 35 siswa memiliki karakteristik dan kemampuan yang setara. Uji homogenitas yang dilakukan akan

menguji apakah nilai Sig. (p) $> 0,05$. Uji homogenitas menggunakan bantuan aplikasi SPSS 27. Hasil yang didapatkan terlihat pada Gambar 4.6.

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pre-Test dan Post-Test	Based on Mean	.088	1	68	.768
	Based on Median	.088	1	68	.768
	Based on Median and with adjusted df	.088	1	67.784	.768
	Based on trimmed mean	.059	1	68	.809

Gambar 4.6 Hasil SPSS Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil SPSS pada Gambar 4.6, perhatikan baris “Based on Mean”, atau homogenitas berdasarkan pada rata-rata didapatkan nilai $0,768 > 0,05$, sehingga data dalam penelitian ini homogen.

Setelah mengetahui bahwa data pada penelitian ini homogen dan berdistribusi normal, maka dapat digunakan uji komparasi statistik parametris, yaitu uji t sampel berpasangan menggunakan SPSS 27. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 4.7.

		Paired Differences							
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Post-Test - Pre-Test	6.943	12.476	2.109	2.657	11.228	3.292	34	.002

Gambar 4.7 Hasil SPSS Uji t Test Sampel Berpasangan

Pada gambar 4.8 untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara *pre-test* dan *post-test*, maka nilai Sig. (2-tailed), harus bernilai kurang dari taraf signifikansi pada penelitian yaitu 5% atau 0,05. Pada Gambar 4.8,

terlihat bahwa Sig. (2-tailed) = 0,02. Karena $0,02 < 0,05$, maka terdapat perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berupa pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM-PjBL memberikan pengaruh terhadap literasi sains siswa.

Hasil t test yang dilakukan menggunakan SPSS 27 seperti pada Gambar 4.7 hanya menunjukkan berpengaruh atau tidaknya LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global terhadap literasi sains siswa, hasil ini tidak menjelaskan seberapa besar pengaruhnya. Untuk mengetahui hal tersebut, maka perlu dilakukan uji statistik lainnya, yaitu *d'effect sizes*. Pengujian ini merupakan lanjutan dari uji t test, yang bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang dimaksud oleh hasil t test (Wolf & Harbatkin, 2022). Pengujian akan menggunakan *effect sizes* Cohen' d dengan bantuan SPSS 27. Hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 4.8.

Paired Samples Effect Sizes

Pair 1	Post-Test - Pre-Test	Standardizer ^a	Point Estimate	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
	Cohen's d	12.476	.557	.196	.910
	Hedges' correction	12.615	.550	.194	.899

a. The denominator used in estimating the effect sizes.
 Cohen's d uses the sample standard deviation of the mean difference.
 Hedges' correction uses the sample standard deviation of the mean difference, plus a correction factor.

Gambar 4.8 Hasil SPSS *d'Effect Sizes*

Berdasarkan gambar 4.9 diperoleh nilai Cohen's d sebesar $d = 0,557$ (lihat pada bagian "Point Estimate"). Untuk mengetahui seberapa besar pengaruhnya kita dapat menginterpretasi nilai d dengan Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kriteria *effect sizes* Cohen' d

d	Pengaruhnya
$0,2 \leq d < 0,5$	Kecil
$0,5 \leq d < 0,8$	Sedang
$\geq 0,8$	Besar

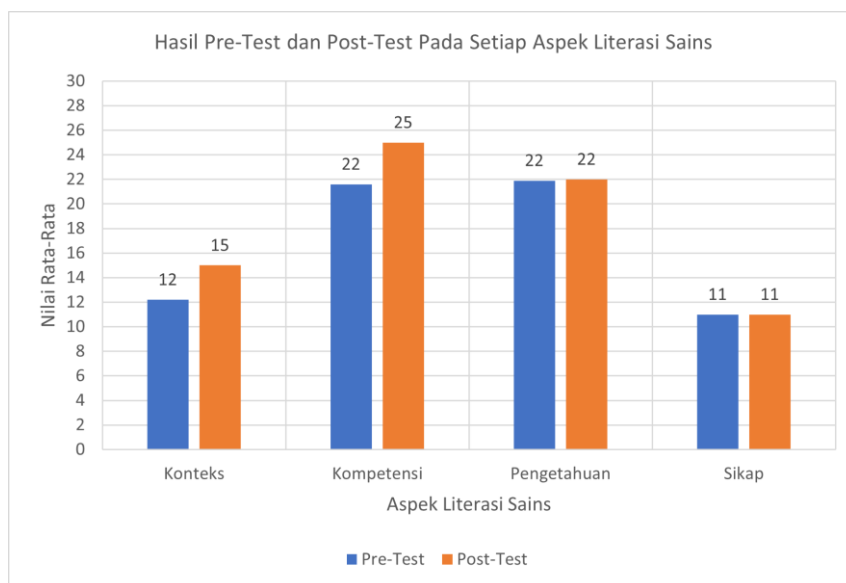
Sumber: (Plonsky & Oswald, 2014)

Berdasarkan tabel 4.4, dari nilai d yang telah kita peroleh sebesar 0,557, maka dapat diketahui nilai tersebut berada pada interval $0,5 \leq d < 0,8$ dengan kategori sedang. Artinya LKPD berbasis STEM-PjBL materi pemanasan global berpengaruh sedang terhadap literasi sains siswa yang terukur melalui hasil tes yang dilakukan siswa.

Literasi sains meliputi 4 aspek, yaitu konteks, kompetensi, pengetahuan dan sikap (OECD, 2017). Kemampuan literasi sains siswa pada setiap aspek saat *pre-test* dan *post-test* disajikan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.9.

Tabel 4.5 *Pre-Test* dan *Post-Test* Pada Setiap Aspek Literasi Sains

No	Aspek	Soal	
		<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Konteks	12	15
2	Kompetensi	22	25
3	Pengetahuan	22	22
4	Sikap	11	11
Total		67	74



Gambar 4.9 *Pre-Test* dan *Post-Test* Pada Setiap Aspek Literasi Sains

B. Pembahasan

1. Validitas LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global

Setelah dilakukan validasi terhadap LKPD yang dikembangkan oleh tiga orang validator, yaitu 2 orang dosen dan 1 orang guru fisika di SMAN 7 Banjarmasin, didapatkan hasil validitas pada aspek media sebesar 85,78 %, aspek bahasa 89,17 %, dan aspek materi 92,73 % (lihat Tabel 4.1). Ketiga aspek tersebut dengan kategori sangat valid, sehingga LKPD berbasis STEM-PjBL layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas dengan beberapa perbaikan-perbaikan.

Perbaikan pada LKPD berdasarkan komentar yang diberikan validator ada pada cover yang gambarnya dibuat lebih relevan dengan materi dan kehidupan sehari-hari. Gambar-gambar pada LKPD sebagai media visual pada LKPD diganti dari gambar kartun menjadi gambar nyata. Perbaikan juga ada pada penggunaan

tanda baca. Pada LKPD juga ditambahkan CP (Capaian Pembelajaran) dan indikator pembelajaran sesuai dengan kurikulum pembelajaran siswa kelas 10 SMAN 7 Banjarmasin.

Pada Gambar 4.1 dapat dilihat aspek yang mendapat persentase validasi paling tinggi adalah aspek materi sebesar 92,73 % dengan kategori sangat valid. Penilaian pada aspek materi secara umum ada pada kesesuaian indikator pembelajaran, materi, STEM-PjBL, dan literasi sains. Indikator pembelajaran pada LKPD merupakan indikator pembelajaran kurikulum merdeka. LKPD ini mencapai kategori sangat valid pada bagian indikator karena sudah sesuai jika LKPD berbasis STEM-PjBL diterapkan pada pembelajaran yang berbasis proyek.

Aspek materi pada LKPD ini juga mendapatkan hasil yang tinggi pada bagian penyajian topik pemanasan global. Topik pada LKPD ini merupakan salah satu dari tiga bab yang akan diajarkan dalam 2 semester kelas 10 SMAN 7 Banjarmasin. Topik pemanasan global adalah topik yang berhubungan dengan berbagai isu lingkungan global dan nasional (Ain et al., 2022). Penyajian materi pada LKPD berbasis STEM-PjBL sudah sangat sesuai dengan topik pemanasan global dan indikator pada kurikulum merdeka. Aspek materi yang mendapatkan validasi tinggi menunjukkan bahwa penyajian materi dan model pembelajaran dalam LKPD sangat relevan dengan tujuan belajar dan indikator pembelajaran di kelas (Faradiba & Erlidawati, 2023). Artinya LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan siswa (Winda et al., 2023).

STEM-PjBL sebagai model pembelajaran pada LKPD sesuai dengan indikator dan tujuan pembelajaran yang digunakan oleh kurikulum merdeka di SMAN 7 Banjarmasin. LKPD terbagi menjadi 5 pembelajaran sesuai dengan subbab pemanasan global. STEM-PjBL terdiri dari 5 tahapan pembelajaran (*sintaks*), yaitu: *reflection*, *research*, *discovery*, *application*, dan *communication* (Haryadi & Pujiastuti, 2022). Pembelajaran dengan menggunakan model ini berfokus pada proses siswa dalam merancang suatu proyeknya (Yulaikah & Rahayu, 2022). Karena itulah pada pembelajaran 1 - 4 pada LKPD hanya sampai tahap *application*. Tahap 1 – 4 pada STEM-PjBL berfokus pada bagaimana siswa mengidentifikasi masalah dan solusinya serta bagaimana aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (Kristiani et al., 2017). Hasil temuan siswa dari pembelajaran 1 – 4 kemudian dituangkan dalam bentuk proyek bersama teman kelompoknya pada pembelajaran 5. Pembelajaran 5 pada LKPD memuat satu tahapan, yaitu *communication*. Pada tahapan ini siswa diminta untuk mengkomunikasikan hasil temuannya yang dibuat dalam bentuk proyek berupa poster ataupun ppt. Sehingga penyusunan LKPD sudah sesuai dengan tahapan pembelajaran pada model pembelajaran STEM-PjBL.

LKPD berbasis STEM-PjBL juga divalidasi berdasarkan kesesuaiannya dengan literasi sains. LKPD ini menekankan pada proses identifikasi masalah dan solusinya, serta implikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan kemampuan literasi sains yang dimiliki siswa. Literasi sains adalah kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah, menemukan solusinya, dan implikasinya dalam kehidupan dengan menggunakan berbagai macam jenis

literasi yang relevan (Dirman F. & Mufit H., 2022; OECD, 2017). Sehingga LKPD ini jika dinilai dari aspek materi mendapatkan skor validasi sebesar 92,73 % dengan kategori sangat valid. Hal ini karena LKPD disusun sesuai dengan indikator pembelajaran pada kurikulum merdeka dengan tahapan-tahapan pengerjaan pada LKPD sesuai dengan tahapan pembelajaran STEM-PjBL yang memerlukan kemampuan literasi sains dalam mengerjakannya (Afriana et al., 2016). Topik pemanasan global juga merupakan topik yang autentik dan banyak literasi yang relevan dengan topik tersebut. Sehingga pembelajaran dengan LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global dapat membantu dalam meningkatkan literasi sains siswa.

Aspek yang memiliki skor validasi terendah dari ketiga aspek adalah aspek media sebesar 85,78 % dengan kategori sangat valid. Validasi media pada LKPD ini terkait dengan penyajian materi Pemanasan Global dan STEM-PjBL dalam LKPD. Media sangat penting dalam pembelajaran, pemilihan media yang sesuai dengan pembelajaran dapat membantu dalam meningkatkan kemampuan siswa (Wulandari et al., 2023). Validitas aspek media LKPD berbasis STEM-PjBL menjadi yang terendah pada dari kedua aspek lainnya. Bagian yang mendapat skor validitas rendah terletak pada penggunaan *font* dan ukurannya, serta spasi antar huruf pada LKPD. Pemilihan *font*, serta ukuran yang tepat dapat berpengaruh terhadap pemahaman siswa dan minat siswa pada LKPD (Aditya et al., 2023). Sebelum direvisi LKPD menggunakan *font* dengan ukuran yang sangat besar, serta spasi yang cukup rapat, bagian inilah yang menjadi perbaikan sebelum LKPD digunakan oleh siswa.

Bagian lain pada aspek media yang mendapat skor rendah terletak pada bagian penyajian STEM-PjBL pada LKPD. STEM-PjBL memiliki 5 tahapan pembelajaran, yaitu: *reflection*, *research*, *discovery*, *application*, dan *communication* (Haryadi & Pujiastuti, 2022). Penyajian STEM-PjBL pada LKPD tidak secara penuh dari tahapan pertama sampai terakhir pada setiap pembelajaran dalam LKPD. Hal ini bertujuan untuk menyesuaikan LKPD dengan tujuan pembelajaran dan indikator pembelajaran di kelas 10 SMAN 7 Banjarmasin. Bab yang dipelajari siswa kelas 10 di semester 2 adalah pemanasan global. STEM-PjBL adalah model pembelajaran berbasis proyek yang menekankan kepada proses penyusunan dan perencanaan proyeknya. Sehingga proyek dibuat tidak pada semua pembelajaran, akan tetapi pada pembelajaran kelima.

2. Kepraktisan LKPD Berbasis STEM-PjBL Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global

LKPD yang telah dianggap layak, kemudian diujikan pada sampel penelitian yang berjumlah 35 orang responden yang terdiri dari 15 laki-laki dan 20 perempuan. Setelah menggunakan LKPD selama 3 pertemuan, maka siswa diminta memberikan respon terhadap LKPD, yang dalam hal ini berguna untuk mengukur kepraktisan dari LKPD berbasis STEM-PjBL. Pada Tabel 4.2 dilihat rata-rata dari nilai yang diberikan oleh 35 orang responden pada 14 pernyataan, didapatkan hasil rata-rata 3,95 yang terletak pada rentang skor $3,4 < \bar{x} \leq 4,2$ dengan kategori praktis. Maksudnya LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global praktis untuk digunakan.

Kepraktisan LKPD menunjukkan bahwa LKPD dapat dengan riil diterapkan dalam pembelajaran (Mustami, 2017). LKPD berbasis STEM-PjBL terbukti dapat diterapkan dalam pembelajaran dilihat dari rata-rata respon siswa sebesar 3,95 yang termasuk dalam kategori praktis. Pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.2 nilai respon tertinggi ada pada pernyataan 9. Pernyataan ini terkait dengan proyek yang ada dalam LKPD. Kurikulum yang diterapkan untuk kelas 10 di SMAN 7 Banjarmasin adalah kurikulum merdeka. Pembelajaran dengan kurikulum merdeka mengharuskan siswa untuk membuat proyek secara berkelompok sebagai implementasi dari kurikulum tersebut (Jojo & Sihotang, 2022; Santoso et al., 2023). Proyek yang mudah dipahami dan relevan dengan materi dapat membantu siswa untuk memahami esensi dari proyek yang mereka kerjakan (Faiz et al., 2022). Siswa memberikan respon yang positif terkait proyek pada LKPD. Proyek yang disajikan dalam LKPD terdapat pada pembelajaran 5, berupa siswa diminta untuk membuat poster ataupun ppt, yang kemudian dipresentasikan di depan kelas. Isi dari proyek yang dibuat siswa merupakan simpulan dari pembelajaran 1 sampai 4 pada LKPD. Proyek yang mudah dipahami siswa juga terkait dengan tata bahasa dalam LKPD yang sudah sesuai dengan EYD edisi 5. Bahasa yang tertata dengan sistematis dan efektif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu media pembelajaran yang mereka gunakan (Purmasari S & Hartono, 2023).

Pemilihan gambar untuk melengkapi materi dalam suatu media pembelajaran juga dapat meningkatkan kemampuan siswa (Wiwik, 2023). Respon yang diberikan siswa terkait penyajian gambar mendapatkan nilai rata-rata 3.59 (lihat Tabel 4.2 pernyataan 4). Pada LKPD gambar kurang menarik bagi siswa

karena gambar yang ada merupakan data-data dari suatu penelitian ataupun lembaga ilmiah terkait materi pemanasan global. Gambar-gambar pada LKPD disajikan untuk menjadi data tambahan bagi siswa dan untuk meningkatkan literasi sains siswa.

3. Efektifitas LKPD Berbasis STEM-PjBL Terhadap Peningkatan Literasi Sains Siswa Pada Materi Pemanasan Global

Sebelum LKPD diserahkan kepada siswa untuk digunakan dalam pembelajaran fisika, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan 10 soal uraian terkait dengan materi pemanasan global yang telah valid. Soal tersebut disusun berdasarkan indikator pembelajaran dan aspek literasi sains. Rata-rata nilai *pre-test* dari 35 orang siswa adalah 67. Pada Tabel 4.3 dan Gambar 4.3 dapat dilihat terdapat 16 siswa yang nilainya berada diatas rata-rata (> 67). Nilai *pre-test* yang berada diatas rata-rata kelasnya menunjukkan bahwa siswa tersebut memang sudah memiliki kemampuan dan pengetahuan awal terakit dengan materi yang diujikan (Trisiyani, 2023). Pada Gambar 4.3 dapat dilihat terdapat 14 siswa yang nilai *pre-test*nya dibawah rata-rata kelasnya (< 67). Siswa dengan nilai dibawah rata-rata menunjukkan siswa tersebut masih memiliki kemampuan literasi sains rendah. LKPD berbasis STEM-PjBL berpotensi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD selama 3 pertemuan. Pada pertemuan ke-3 siswa mengerjakan soal *post-test* sebanyak 10 soal uraian. Hasil rata-rata skor *post-test* dari 35 orang siswa sebesar 74. Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa terdapat 15 siswa yang nilainya diatas rata-rata (>74). Artinya

kemampuan literasi sains siswa tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata teman sekelasnya. Akan tetapi, terdapat penurunan jumlah siswa yang nilainya berada diatas rata-rata dibandingkan saat *pre-test*. Meskipun soal yang diberikan sudah setara, serta diberikan setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM-PjBL. Pada gambar 4.4 dapat dilihat terdapat 19 siswa yang nilainya berada dibawah rata-rata pada *post-test*. Artinya ada penurunan kemampuan jumlah siswa yang nilainya berada diatas rata-rata pada *pre-test* dan *post-test*.

Pada Gambar 4.7 merupakan hasil uji t berdasarkan *pre-test* dan *post-test*. Sebelumnya telah dilakukan uji normalitas (lihat Gambar 4.5) dan uji homogenitas (lihat Gambar 4.6) dengan hasil data berdistribusi normal dan homogen. Data yang berdistribusi normal adalah data yang kurvanya tidak condong ke kanan ataupun ke kiri. Data dengan distribusi normal memiliki rata-rata yang sama dengan nilai modusnya, sedangkan datanya berpusat pada mediannya (Malik dalam Permana & Ikasari, 2023). Selain berdistribusi normal data juga homogen yang maknanya karakteristik dan kemampuan siswa setara.

Setelah data memenuhi kedua syarat tersebut maka dilakukan uji beda (uji t) yang didapatkan hasil pada Gambar 4.8. Hasilnya diperoleh Sig. (2-tailed) = 0,02 < 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaaan yang signifikan sebelum dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM-PjBL dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis STEM-PjBL. Kesimpulan berdasarkan uji t masih ambigu dan perlu uji lain untuk melengkapinya (Panjeh et al., 2023). Untuk melengkapi uji t maka diperlukan uji lanjutan, yaitu *effect sizes*. *Effect sizes* adalah

pengujian yang bertujuan untuk mengetahui seberapa signifikan pengaruh yang dinyatakan pada uji t (Tak & Ercan, 2023). Uji *effect sizes* yang digunakan adalah *Cohen's d effect sizes* didapatkan hasil $d = 0,557$ (lihat Gambar 4.9) dengan kategori sedang. Perbedaan dengan kategori sedang pada *effect sizes* menunjukkan bahwa data dari *pre-test* dan *post-test* condong ke arah *pre-test*. Sedangkan penyebaran datanya condong ke arah *post-test* (Ekiz et al., 2023). Penyebaran data yang kecil menunjukkan bahwa data berpusat pada rata-ratanya (Panjaitan & Sutarni, 2023). Artinya pada *post-test* sebagian besar siswa mengalami peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post-test*. Pengaruh yang sedang juga menunjukkan ada 60-75 % siswa yang mengalami peningkatan.

LKPD berbasis STEM-PjBL dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Literasi sains adalah kemampuan siswa untuk menggunakan literasi yang relevan dalam mengidentifikasi masalah, menemukan solusinya, hingga melakukan evaluasi terhadap masalah tersebut. Literasi sains terdiri dari empat aspek yang dapat diukur, antara lain konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap (OECD, 2017). Pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.9 dapat dilihat hasil *pre-test* dan *post-test*

Aspek kompetensi merupakan aspek utama dalam literasi sains. Aspek ini memiliki peranan paling besar jika dibandingkan dengan ketiga aspek lainnya (Cholifah & Novita, 2022; Zulfa et al., 2022). Aspek kompetensi adalah aspek yang berhubungan dengan kemampuan siswa dalam menggunakan literasi sains dalam menjelaskan suatu masalah, mengevaluasinya, ataupun menginterpretasi suatu data dan bukti-bukti ilmiah (OECD, 2017). Penjelasan atau penafsiran suatu masalah

yang dinilai pada aspek ini tergantung pada aspek sikap dan aspek pengetahuan siswa (OECD, 2017). Kompetensi yang dimiliki siswa setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbasisi STEM-PjBL pada materi pemanasan global memberikan peningkatan yang positif dengan penerapannya tergolong sedang. Penjelasan atau penjabaran suatu masalah, data, dan bukti-bukti ilmiah pada aspek kompetensi skalanya ditentukan oleh aspek konteks. Peningkatan aspek kompetensi dan aspek konteks dengan kategori yang sama menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menjelaskan/menjabarkan suatu masalah, data ataupun bukti-bukti ilmiah dalam skala individu, lokal/nasional, ataupun global meningkat setelah menggunakan LKPD berbasisi STEM-PjBL pada materi pemanasan global (Afriana et al., 2016).

Aspek sikap merupakan aspek yang berhubungan dengan aspek kompetensi. Aspek sikap merupakan sikap seorang siswa dalam menggunakan literasi sains untuk menjelaskan suatu masalah, menafsirkan data dan bukti-bukti ilmiah (OECD, 2017). Pada Tabel 4.4 dan Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa skor *pre-test* dan *post-test* memperoleh skor yang sama, yaitu 11. Jika hasil tersebut dibandingkan kontribusinya dalam soal tes sebesar 20% (lihat Gambar 3.1) maka aspek sikap termasuk rendah. Hal ini menunjukkan pada penelitian ini aspek sikap siswa tidak berpengaruh terhadap kompetensi siswa berbanding terbalik dengan aspek pengetahuan yang sangat berpengaruh terhadap kompetensi siswa, sedangkan aspek sikap dan aspek pengetahuan merupakan aspek yang berpengaruh terhadap aspek kompetensi (OECD, 2017) (lihat Gambar 2.2). Artinya siswa hanya mengidentifikasi masalah tanpa memasukkan sikap yang merupakan landasan

siswa dalam menggunakan literasi sains untuk menjelaskan masalah. Rendahnya aspek sikap yang dimiliki siswa menunjukkan bahwa pembelajaran dengan LKPD berbasis STEM-PjBL lebih berorientasi pada aspek pengetahuan dan kompetensi siswa dibandingkan dengan aspek sikap. Rendahnya aspek sikap menunjukkan bahwa siswa lebih dominan menjelaskan suatu masalah berdasarkan pengetahuan tekstual, bukan berdasarkan kesadarannya akan urgensi masalah yang dihadapi ataupun rasa penasaran dan ingin tahu akan permasalahan tersebut (Abdi Wildana et al., 2023; Azizah & Widjajanti, 2019).

Peneliti melakukan analisis terhadap salah satu jawaban siswa pada *post-test* untuk mengetahui aspek pada berpengaruh besar terhadap jawabannya. Pada Tabel 4.3 dapat dilihat bahwa Siswa.34 mendapatkan skor *post-test* sebesar 100 atau nilai penuh. Jawaban dari siswa tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.10.

Nama Trystan Depriadi
Kelas 10-C

No.:

Date:

1. Penggunaan listrik pada daerah dengan sumber listrik berbahan bakar fosil. Semakin tinggi pemakaian listrik, maka akan semakin banyak pembakaran dan polusi. Pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, yang dapat menghasilkan polusi bagi wilayah di sekitarnya. Polusi sebagian besar mengandung gas CO₂ dan NO yang merupakan penyebab pemanasan global.
2. Abrasi alami terjadi ketika gelombang laut mengenai pantai secara terus menerus yang mengikis pantai. Gelombang yang mengenai pantai tersebut akibat naiknya permukaan laut akibat mencairnya es di kutub utara yang disebabkan oleh naiknya suhu air laut akibat pemanasan global.
3. Dampak dari terjadinya abrasi pantai adalah berkurangnya pantai dan merusak terumbu karang. Cara untuk mengatasi abrasi pantai, ialah dengan menambah pemecah ombak di pantai seperti membuat tembok batu atau memperbanyak terumbu karang.
4. permukaan air laut yang terus meningkat dari tahun ke tahun tepatnya dari tahun 1970 hingga 2016. mungkin sebagian wilayah di Indonesia akan terdampak akan hal ini, atau bahkan akan tenggelam. Upaya pemerintah seperti penanaman tanaman bakau dan pengurangan gas CO₂.
5. konsentrasi tertinggi gas CO₂ pada tanggal 27 Februari 2023 sekitar 423 ppm. Penyebabnya ialah terus meningkatnya penggunaan bahan bakar fosil, salah satunya motor dan mobil dan sumber energi listrik. Upaya yang dapat dilakukan ialah penggunaan gojek dan grab dan mematikan ac dan lampu.
6. Dari data tersebut Harimau Sumatra merupakan satwa yang terancam punah jumlahnya hanya sisa 20 ekor di bulan April 2016. Upaya yang dilakukan pemerintah adalah pembuatan cagar alam seperti habitat aslinya.

No.:

Date:

7. Pembangunan bendungan di aliran sungai mengubah bentuk sungai yang membuat terjadinya pendangkalan sungai sehingga mengakibatkan berkurangnya air bersih pohon-pohon memerlukan air bersih untuk hidup dan berguna dalam mengurangi polusi udara.
8. hujan asam karena nitrogen dan sulfur dari pabrik. Prosesnya sama seperti hujan biasa tapi bereaksi dengan gas tersebut sehingga airnya menjadi asam sehingga hujannya berbahaya bagi makhluk hidup.
9. Penggunaan sepeda guna mengatasi polusi udara bagus dilakukan tapi waktu perjalanan lama dan kurang keselamatan. positifnya tubuh menjadi lebih sehat karena olahraga dan dapat turut serta untuk mengurangi emisi gas di perkotaan.
10. Energi terbarukan paling banyak PLTS dengan penggunaan 0,04% penggunaan tertinggi ada PLTA 6,4 %. positifnya berkurangnya ketergantungan terhadap bahan bakar fosil dan lebih ramah lingkungan.

Gambar 4.10 Jawaban Tes Siswa.34

Setelah melakukan analisis pada setiap jawabannya, siswa tersebut mendapatkan skor penuh untuk semua aspek literasi sains. Maksudnya siswa tersebut memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Kemampuannya memanfaatkan literasi untuk menganalisis dan menjelaskan masalah yang disajikan pada soal berkaitan dengan aspek kompetensi yang memiliki rata-rata tertinggi pada *post-test* secara keseluruhan. Jawaban dari siswa tersebut juga dipengaruhi oleh sikap ilmiah yang dimilikinya, serta penjelasannya sistematis sesuai dengan kemampuan literasi sains pada aspek pengetahuan. Aspek sikap yang tinggi sangat berpengaruh terhadap aspek kompetensi karena berhubungan dengan minat dan motivasi siswa dalam menghadapi masalah (Abdi Wildana et al., 2023). Siswa dengan aspek sikap yang tinggi bersamaan dengan aspek kompetensi dan aspek pengetahuan yang tinggi menunjukkan bahwa siswa tersebut memiliki ketertarikan dan rasa ingin tahu yang tinggi akan suatu masalah dan mampu menganalisis dan menjelaskannya secara sistematis menggunakan literasi sains yang relevan (Afriana et al., 2016; Hastuti et al., 2023; Zulfa et al., 2022)

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan bahwa aspek sikap sangat berpengaruh terhadap aspek kompetensi. Artinya siswa sudah mampu untuk menjelaskan, menginterpretasi data ataupun mengevaluasi suatu masalah dalam skala individu, lokal/nasional, maupun global dengan cukup baik setelah pembelajaran dengan LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan LKPD berbasis STEM-PjBL pada materi pemanasan global belum dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa pada aspek pengetahuan dan aspek sikap.