

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Pelaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis**

Pada pelaksanaan pembelajaran dilakukan pengamatan terhadap kegiatan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi yang telah dibuat. Selama pelaksanaan pembelajaran, observasi dilakukan oleh 2 orang pengamat yaitu teman sejawat untuk mengisi lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik.

Pada pelaksanaan pembelajaran ini kegiatan dimulai dari guru memberikan *pretest* kemudian dilanjutkan dengan penerapan model pembelajaran STEM-PjBL juga pemberian tugas proyek dan ditutup dengan *posttest*. Hasil observasi dapat dilihat dari catatan lapangan yang diisi oleh observer pada saat proses pembelajaran berlangsung. Observer juga diminta untuk memberi skor skala kesesuaian antara 1-4 sesuai dengan pengamatan yang dilihat.

Dari tabel hasil observasi di bawah dapat diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal terdiri atas 6 tahapan, yakni yakni 1) *start with essential question*, 2) *design project*, 3) *create schedule*, 4) *monitoring the students and progress of project*, 5) *assess the outcome*, dan 6) *evaluation the experience*. Dari observasi kegiatan yang dilakukan oleh guru dan peserta didik dengan tahapan pembelajaran STEM-PjBL diperoleh hasil yang tersaji pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Observasi oleh 2 Observer selama Proses Pembelajaran

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Kegiatan yang dilakukan Guru		Kegiatan yang dilakukan Peserta Didik	
		Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
1	<i>Tahap Penentuan Pertanyaan Mendasar (Start With Essential Question)</i>				
	<i>Science</i> Memberikan suatu pertanyaan pemantik sebagai apersepsi yang terhubung dengan topik materi, melibatkan peserta didik dan memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas	Guru memberikan pertanyaan awal/apersepsi tentang contoh fluida, contoh kearifan lokal yaitu rumah lanting yang berhubungan dengan fluida kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan tujuan pembelajaran.	Guru melakukan apersepsi dengan memberi pertanyaan dasar tentang fluida dan rumah lanting yang ada di pinggiran sungai martapura.	Peserta didik menanggapi pertanyaan dari guru	Peserta didik menjawab apersepsi dari guru.
	<i>Technology</i> Menayangkan sebuah video tentang kearifan lokal rumah lanting	Guru menayangkan video tentang kearifan lokal rumah lanting yang ada di kota Banjarmasin sebagai pendukung apersepsi dan membagikan LKPD	Melalui sebuah video, guru menanyakan terkait apa yang peserta didik lihat di dalam video.	Peserta didik menonton video yang menunjukkan rumah lanting di sekitar sungai martapura.	Peserta didik memperhatikan video tentang kearifan lokal rumah lanting
2	<i>Tahap Menyusun Perencanaan Proyek (Design Project)</i>				

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Kegiatan yang dilakukan Guru		Kegiatan yang dilakukan Peserta Didik	
		Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	<i>Technology</i> Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.	Guru menayangkan video rumah lanting yang miring sebagai bentuk penyampaian masalah terkait proyek pembuatan miniatur rumah lanting dan peserta didik diarahkan untuk memilih alat dan bahan yang akan digunakan.	Guru menginformasikan kepada peserta didik tentang alat dan bahan untuk membuat miniatur rumah lanting yang tertulis di dalam LKPD	Peserta didik berkumpul dengan teman sekelompoknya untuk berdiskusi menyiapkan alat dan bahan proyek	Peserta didik membentuk kelompok dan mendiskusikan terkait proyek miniatur rumah lanting
	<i>Engineering</i> Guru menekankan kembali proses desain rekayasa ( <i>Engineering Design Process</i> ) dalam proyek yang akan dibuat peserta didik	Guru menegaskan kembali untuk membuat gambar desain awal proyek agar miniatur rumah lanting seimbang dan menarik.	Guru mengingatkan peserta didik untuk menyiapkan sebuah gambar desain awal proyek pada sebuah kertas	Peserta didik membuat gambar desain awal miniatur dengan mencari referensi di internet	Peserta didik memperhatikan dengan seksama penjelasan guru dan mulai menggambar desain awal proyek secara berkelompok.
3	<i>Tahap Menyusun Jadwal (Create Schedule)</i>				
	Menentukan jumlah total waktu yang diberikan untuk pengerjaan proyek	Guru memberi jadwal selesai proyek dan proyek diselesaikan di rumah	Guru memberikan tenggat waktu pengerjaan proyek miniatur rumah lanting	Peserta didik mendengarkan batas waktu penyelesaian proyek.	Peserta didik menyimak dan mencatat batas waktu yang diberikan oleh guru.
4	<i>Tahap Memantau Peserta Didik dan Kemajuan Proyek (Monitoring The Students and Progress Of Project)</i>				

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Kegiatan yang dilakukan Guru		Kegiatan yang dilakukan Peserta Didik	
		Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	Memantau kemajuan proyek tiap kelompok	Guru meminta peserta didik untuk membuat dokumentasi dari tiap kemajuan pembuatan proyek	Guru memantau kemajuan proyek melalui tugas dokumentasi yang diberikan kepada peserta didik ketika pengerjaan proyek	Peserta didik membuat proyek miniatur rumah lanting di rumah dan didokumentasikan	Peserta didik membuat dokumentasi pengerjaan proyek
	<i>Mathematics</i> Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk mengisi laporan hasil proyek dan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD	Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat laporan hasil proyek	Guru meminta peserta didik membuat laporan hasil proyek dan menjawab pertanyaan yang ada di dalam LKPD	Peserta didik menjawab	Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada di dalam LKPD dan mencari sumber bacaan untuk ditambahkan dalam laporan hasil proyek
5	<b>Tahap Penilaian Hasil (<i>Assess The Outcome</i>)</b>				
	Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk demonstrasi produk hasil proyek serta mempresentasikannya	Guru mengarahkan tiap kelompok untuk demonstrasi proyek dan presentasi serta mengkondisikan anggota kelas	Guru meminta peserta didik untuk keluar kelas menuju kolam untuk melakukan demonstrasi proyek dan meminta peserta didik mempresentasikan hasil proyek di depan kelas	Semua peserta didik berkumpul di luar ruangan untuk melakukan demonstrasi dan setiap kelompok melakukan presentasi	Peserta didik melakukan demonstrasi bersama kelompok di kolam sekolah diawasi oleh guru, kemudian peserta didik mempresentasikan

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Kegiatan yang dilakukan Guru		Kegiatan yang dilakukan Peserta Didik	
		Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	Melakukan penilaian produk akhir	Meminta setiap kelompok peserta didik untuk menguji produk miniatur rumah lanting yang telah kelompok mereka buat di kolam yang berada di lingkungan sekolah.	Guru melakukan penilaian pada hasil proyek peserta didik yang di kumpulkan di depan kelas	Peserta didik melalui perwakilan kelompoknya mengumpulkan hasil proyek	Peserta didik mengumpulkan hasil proyek kepada guru
6	Tahap Evaluasi Pengalaman ( <i>Evaluation The Experience</i> )				
	Melakukan refleksi dan evaluasi kegiatan pembelajaran	Guru melakukan refleksi terhadap proyek dan laporan kelompok serta menekankan kembali materi yang berhubungan dengan proyek yaitu konsep Hukum Archimedes pada Fluida Statis	Guru melakukan refleksi terhadap materi yang diajarkan dengan proyek dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran	Peserta didik menanggapi refleksi dari guru	Peserta didik menjawab pertanyaan dari guru sebagai bentuk refleksi terhadap kegiatan pembelajaran

Selain data hasil observasi pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal juga terdapat data skala kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan indikator STEM-PjBL. Adapun hasil yang diperoleh dari setiap indikator dapat dilihat dari tabel skala kesesuaian antara pelaksanaan pembelajaran dengan indikator pembelajaran STEM-PjBL yang dapat dilihat dari Tabel di bawah ini:

Tabel 4.2 Kesesuaian Pelaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Observer		Rata-rata	Persentase (%)	Kriteria
		1	2			
1	Tahap Penentuan Pertanyaan Mendasar ( <i>Start With Essential Question</i> )					
	<i>Science</i> Memberikan suatu pertanyaan pemantik sebagai apersepsi yang terhubung dengan topik materi, melibatkan peserta didik dan memberikan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas	4	3	3,5	70	Baik
	<i>Technology</i> Menayangkan sebuah video tentang kearifan lokal rumah lanting	4	3	3,5	70	Baik
				3,5	70	Baik
2	Tahap Menyusun Perencanaan Proyek ( <i>Design Project</i> )					
	<i>Technology</i> Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.	4	4	4	80	Baik
	<i>Engineering</i> Guru menekankan kembali proses desain rekayasa ( <i>Engineering</i> )	5	4	4,5	90	Sangat Baik

No	Tahap Pembelajaran STEM-PjBL	Observer		Rata-rata	Persentase (%)	Kriteria
		1	2			
	<i>Design Process</i> ) dalam proyek yang akan dibuat peserta didik					
				4,25	85	Sangat Baik
3	Tahap Menyusun Jadwal ( <i>Create Schedule</i> )					
	Menentukan jumlah total waktu yang diberikan untuk pengerjaan proyek	5	4	4,5	90	Sangat Baik
				4,5	90	Sangat Baik
4	Tahap Memantau Peserta Didik dan Kemajuan Proyek ( <i>Monitoring The Students and Progress Of Project</i> )					
	Memantau kemajuan proyek tiap kelompok	3	4	3,5	70	Baik
	<i>Mathematics</i> Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk mengisi laporan hasil proyek dan menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LKPD	4	4	4	80	Baik
				3,75	75	Baik
5	Tahap Penilaian Hasil ( <i>Assess The Outcome</i> )					
	Mengarahkan peserta didik bersama kelompoknya untuk demonstrasi produk hasil proyek serta mempresentasikannya	5	4	4,5	90	Sangat Baik
	Melakukan penilaian produk akhir	4	4	4	80	Baik
				4,25	85	Sangat Baik
6	Tahap Evaluasi Pengalaman ( <i>Evaluation The Experience</i> )					
	Melakukan refleksi dan evaluasi kegiatan pembelajaran	3	4	3,5	70	Baik
				3,5	70	Baik
Rata-rata persentase					79,17	Baik

Tabel diatas merupakan hasil observasi berupa skala kesesuaian dengan indikator pada tahapan STEM-PjBL yang dilakukan oleh dua orang observer terhadap peneliti selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 4 Banjarbaru memiliki persentase sebesar 79,17% dengan kategori baik.

## **2. Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Sebelum dan Setelah Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis**

Data keterampilan berpikir kritis peserta didik di SMA Negeri 4 Banjarbaru diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* oleh peserta didik. Sebelum melakukan proses pembelajaran maka peneliti melakukan *pretest* kepada peserta didik. *Pretest* ini dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik sebelum proses pembelajaran dilakukan. Dari hasil *pretest* diperoleh nilai rata-rata. Setelah melakukan *pretest* peneliti melakukan proses pembelajaran dengan memberi perlakuan model pembelajaran STEM-PjBL dengan materi Fluida Statis. Setelah proses pembelajaran selesai maka peneliti memberikan *posttest* untuk mengetahui hasil dari proses pembelajaran yang telah dilakukan. Proses pembelajaran ini tidak dilakukan dalam 1 kali pertemuan melainkan dalam 4 kali pertemuan dengan jadwal yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Jadwal Pelaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL

Pertemuan Ke-	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
1	<i>Pretest</i> dan Pemberian STEM-PjBL dengan berbantuan LKPD 1	23 April 2024

Pertemuan Ke-	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan
2	Pembelajaran STEM-PjBL dengan berbantuan LKPD 2	25 April 2024
3	Uji Coba Akhir Proyek	29 April 2024
4	<i>Posttest</i>	30 April 2024

Berikut ini data hasil pengukuran keterampilan berpikir kritis dari 28 peserta didik di SMA Negeri 4 Banjarbaru yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data KBK Peserta Didik

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
1	Peserta Didik 01	47	80
2	Peserta Didik 02	57	73
3	Peserta Didik 03	47	97
4	Peserta Didik 04	50	80
5	Peserta Didik 05	47	90
6	Peserta Didik 06	37	76
7	Peserta Didik 07	50	90
8	Peserta Didik 08	50	83
9	Peserta Didik 09	57	83
10	Peserta Didik 10	53	86
11	Peserta Didik 11	57	73
12	Peserta Didik 12	53	76
13	Peserta Didik 13	47	83
14	Peserta Didik 14	57	80
15	Peserta Didik 15	60	90
16	Peserta Didik 16	40	83
17	Peserta Didik 17	30	70
18	Peserta Didik 18	37	86
19	Peserta Didik 19	40	93
20	Peserta Didik 20	60	93
21	Peserta Didik 21	40	73
22	Peserta Didik 22	50	86
23	Peserta Didik 23	50	70
24	Peserta Didik 24	57	70
25	Peserta Didik 25	30	80
26	Peserta Didik 26	40	83

No	Nama	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>
27	Peserta Didik 27	33	73
28	Peserta Didik 28	43	83
Total Rata-rata		47.11	81.54

Pada tes mencakup seluruh aspek keterampilan berpikir kritis yang dapat dilihat pada Tabel 4.5. Tabel 4.5 menggambarkan persentase kebenaran jawaban peserta didik pada soal tes berupa *pretest* yang berjumlah 10 soal pilihan ganda dua tingkat. Contoh jawaban peserta didik saat *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4.5 Persentase Kebenaran Jawaban Peserta Didik pada Aspek KBK saat *Pretest*

No Soal	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Jawaban Peserta Didik		Persentase Jumlah Jawaban Benar (%)
		Benar	Salah	
4,5	Memberikan penjelasan sederhana	49	7	87,5
6,9	Membangun keterampilan dasar	25	31	44,5
3,7	Menyimpulkan	22	34	39,5
8,10	Membuat penjelasan lebih lanjut	26	30	46,5
1,2	Mengatur strategi dan taktik	36	20	64,5
Rata-rata				56,5

Tabel 4.6 menunjukkan persentase kebenaran jawaban peserta didik pada soal tes berupa *posttest* yang berjumlah 10 soal pilihan ganda dua tingkat.

Tabel 4.6 Persentase Kebenaran Jawaban Peserta Didik pada Aspek KBK saat *Posttest*

No Soal	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Jawaban Peserta Didik		Persentase Jumlah Jawaban Benar (%)
		Benar	Salah	
4,5	Memberikan penjelasan sederhana	52	4	92,5

No Soal	Aspek Keterampilan Berpikir Kritis	Jumlah Jawaban Peserta Didik		Persentase Jumlah Jawaban Benar (%)
		Benar	Salah	
6,9	Membangun keterampilan dasar	42	14	75
3,7	Menyimpulkan	45	11	80,5
8,10	Membuat penjelasan lebih lanjut	38	18	68
1,2	Mengatur strategi dan taktik	39	17	69,5
Rata-rata				77,1

Untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik secara akurat maka perlu dilakukan uji *paired sample t-test*. Namun sebelum melakukan uji tersebut, maka terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat. Uji prasyarat yang digunakan pada penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas dengan berbantuan *software* SPSS versi 28.0, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan 4.8.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas dengan SPSS

Uji Normalitas			
	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistik	df	Sig.
<i>Pretest</i> Fluida Statis	0,940	28	0,111
<i>Posttest</i> Fluida Statis	0,954	28	0,243

Selanjutnya setelah data dinyatakan berdistribusi normal yang keputusannya diambil sesuai dengan pedoman pengambilan keputusan, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas terhadap data hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik. Uji homogenitas dilakukan dengan bantuan SPSS yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas dengan SPSS

Uji Homogenitas Varians					
		<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
Variabel	<i>Based on Mean</i>	0,800	1	54	0,375
	<i>Based on Median</i>	0,848	1	54	0,361
	<i>Based on Median and with adjusted df</i>	0,848	1	53,458	0,361
	<i>Based on trimmed mean</i>	0,785	1	54	0,380

Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan jika data yang di uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data tersebut telah berdistribusi normal dan homogen, maka data akan di uji *paired sample t-test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik secara akurat. Uji *paired sample t-test* juga dilakukan dengan menggunakan SPSS, sehingga hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Rata-rata *Pretest-Posttest* dan Signifikansi

Rata-Rata		Sig. (2-tailed)
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
47,11	81,54	0,001

Dengan berdasarkan pada pedoman pengambilan keputusan Sig. (2-tailed) bahwa jika nilai Sig. (2-tailed) < 0,05 maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik antara *pretest* dan *posttest*

$H_a$  : Terdapat perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik antara *pretest* dan *posttest*

### 3. Efektivitas Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis

Besarnya efektivitas penerapan model pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik secara kuantitatif bisa ditentukan dari nilai *effect size* ( $d$ ). Kemudian nilai *effect size* akan diinterpretasikan berdasarkan nilai *Cohen's d*. Uji *effect size* pada paired sample t-test juga dapat diketahui menggunakan SPSS.

Tabel 4.10 Selisih Rata-rata *Pretest-Posttest* dan *Cohen's d Effect Size*

Selisih Rata-Rata ( $M_2 - M_1$ )	$S_{pooled}$	$d$
34,43	10,78	3,19

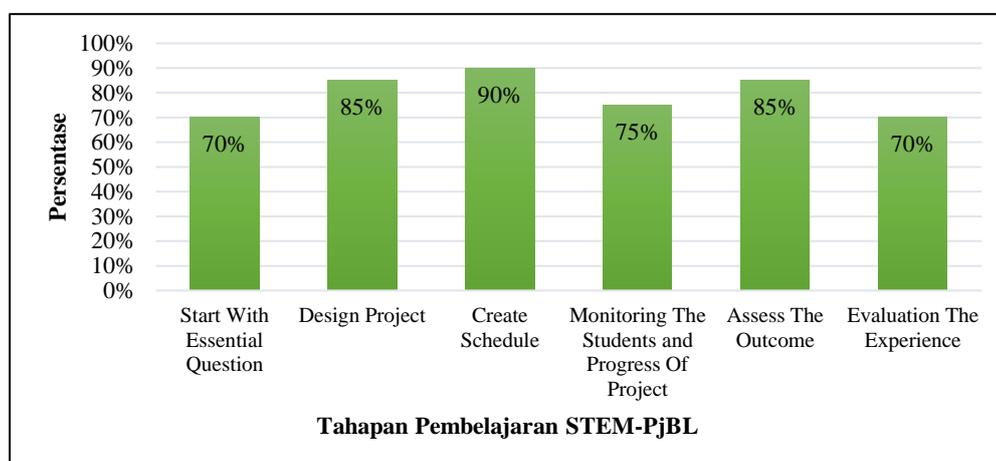
Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan bahwa nilai *effect size* ( $d$ ) yang diperoleh sebesar 3,19 dengan kategori sangat tinggi. Sehingga berdasarkan nilai *effect size* ( $d$ ) tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal sangat efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Fluida Statis.

## B. Pembahasan

### 1. Pelaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis

Berdasarkan hasil observasi oleh 2 orang observer mengenai pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal pada materi Fluida Statis di SMA Negeri 4 Banjarbaru, diperoleh rata-rata persentase keterlaksanaan tahapan

pembelajaran STEM-PjBL sebesar 79,17% dengan kategori baik. Terdapat 6 tahapan pelaksanaan pada pembelajaran STEM-PjBL, yakni 1) *start with essential question*, 2) *design project*, 3) *create schedule*, 4) *monitoring the students and progress of project*, 5) *assess the outcome*, dan 6) *evaluation the experience*. Persentase kesesuaian keterlaksanaan keenam tahapan pembelajaran STEM-PjBL dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Persentase Kesesuaian Keterlaksanaan Pembelajaran STEM-PjBL

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan sebanyak empat kali pertemuan yang didalamnya termasuk tugas rumah yaitu membuat proyek miniatur rumah lanting. Sebelum memulai pembelajaran guru membagikan soal *pretest* untuk mengetahui pengetahuan awal peserta didik. Pada pertemuan pertama setelah *pretest* dilanjutkan dengan membagikan LKPD kepada peserta didik sebagai salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran berlangsung. Pada pertemuan pertama LKPD yang dibagikan memuat pertanyaan-pertanyaan yang dapat menuntun peserta didik pada materi yang akan dipelajari. Pada pertemuan

pertama dilakukan 1 tahap pembelajaran yaitu *start with essential question*. Berikut tahapan pembelajaran STEM-PjBL, antara lain:

**a. *Start With Essential Question***

Pertama, tahap *start with essential question*. Pada tahap ini peserta didik diberikan pertanyaan pemantik sebagai apersepsi yang terhubung dengan topik materi dan pemberian pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas (Erlinawati dkk., 2019; Ulfa dkk., 2019). Peserta didik diajak untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKPD dengan cara mencari jawaban di sumber bacaan seperti buku dan internet. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

- 1) Guru mengajukan pertanyaan pemantik/apersepsi yang ada kaitannya dengan materi yang akan dipelajari yakni Fluida Statis dan menayangkan sebuah video tentang kearifan lokal rumah lanting sebagai contoh dari Fluida.
- 2) Guru memberikan pertanyaan terkait contoh lain dari Fluida dan mengajak peserta didik untuk menjawab pertanyaan secara lisan.

Percakapan lisan didokumentasikan sebagai berikut:

G : “*Apa yang kita butuhkan untuk minum atau mandi?*”

P1 : “*Air*”

G : “*Bagaimana caranya air itu sampai ke tempat kita?*”

P1 : “*Mengalir dari sungai*”

P2 : “*Dari PDAM*”

G : “*Zat yang mengalir itu disebut apa?*”

P1 : *“Zat cair”*

P2 : *“Fluida”*

G : *“Apakah hanya air yang kalian tahu sebagai fluida?”*

P1 : *“Tidak bu, ada gas sebagai contoh lain dari fluida”*

Jika dilihat dari jawaban yang disampaikan oleh peserta didik, beberapa peserta didik sudah memiliki pengetahuan yang cukup dalam materi Fluida. Untuk menambah pengetahuan peserta didik maka guru melanjutkan proses pembelajaran dengan membagikan LKPD.

- 3) Guru meminta peserta didik membaca dan menjawab pertanyaan yang terdapat pada LKPD dengan mencari di sumber bacaan yang relevan.
- 4) Setelah peserta didik selesai mengisi LKPD kemudian guru menyampaikan materi pembelajaran untuk mengoptimalkan pemahaman terkait materi Fluida Statis kepada peserta didik.

Selanjutnya, tahap *start with essential question* juga dilaksanakan pada pertemuan kedua. Pertemuan kedua ini telah berbicara tentang proyek yang akan dilakukan. Namun, sebelum itu guru memberikan apersepsi dan pertanyaan mendasar kepada peserta didik. Adapun percakapan lisan didokumentasikan sebagai berikut:

G : *“Tahukah kalian dengan rumah lanting?”*

P1 : *“Saya tahu bu”*

G : *“Mengapa rumah lanting tersebut bisa mengapung?”*

P1 : *“Karena bahan pondasinya dari bahan yang ringan”*

P2 : “*Karena ada kayu di bagian bawah rumahnya*”

P3 : “*Karena ada gaya apung*”

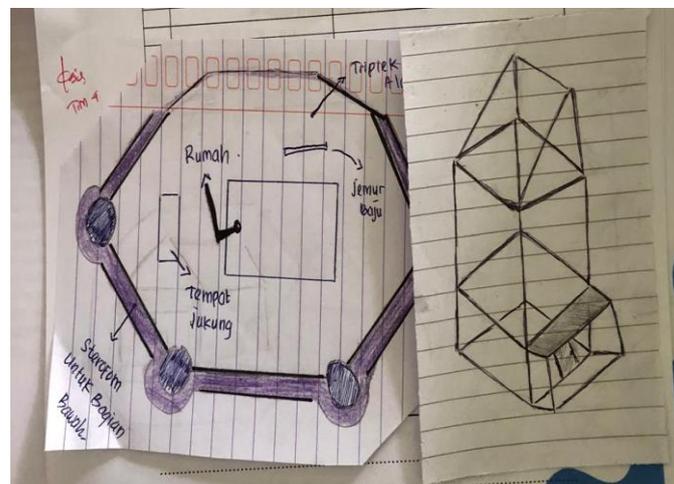
Pada tahap ini, skala kesesuaian antara pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru dengan indikator STEM-PjBL sebesar 70% kategori baik. Hal ini dikarenakan di tahap *start essential question* pada pertemuan pertama seharusnya guru melakukan sebuah demonstrasi akan tetapi hal tersebut tidak dilakukan. Akan tetapi, tahap ini dapat berjalan karena didukung dengan keaktifan peserta didik dalam menanggapi apersepsi dari guru. Pada pertemuan kedua namun masih pada tahap yang sama, guru berhasil menayangkan video terkait dengan contoh Fluida sebagai apersepsi dan memberikan bayangan mengenai proyek yang akan dikerjakan oleh peserta didik untuk meningkatkan semangat peserta didik.

#### **b. *Design Project***

Kedua, tahap *design project*. Pada tahap ini guru menjelaskan mengenai proyek yang akan dibuat, kemudian perencanaan berisi tentang aturan main dan mengetahui alat serta bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek (Erlinawati dkk., 2019; Ulfa dkk., 2019). Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Pada tahap ini guru juga membagikan LKPD proyek kepada peserta didik. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Guru membagi peserta didik menjadi 4 kelompok dengan jumlah 7 anggota perkelompok. Pembagian kelompok peserta didik secara heterogen ini dilakukan sebagai bentuk pembelajaran PjBL (Handayani, 2019).

- 2) Guru menayangkan sebuah video kearifan lokal rumah lanting yang struktur bangunannya nampak miring sebagai permasalahan yang akan diidentifikasi oleh peserta didik.
- 3) Guru mengarahkan peserta didik untuk berdiskusi guna merancang proyek sekaligus menentukan alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan proyek.
- 4) Guru mengarahkan peserta didik untuk saling bertukar ide dan pendapat mengenai proyek miniatur rumah lanting yang akan dibuat dan meminta peserta didik untuk menggambarkan rancangan desain proyek miniatur rumah lanting. Proses menggambar desain rancangan proyek oleh peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Proses Desain Rancangan

Pada tahap ini memuat pendekatan pembelajaran STEM karena peserta didik melakukan proses perancangan yang membuat peserta didik menghasilkan produk terbaiknya (Tipani dkk., 2019). Persentase terhadap skala kesesuaian indikator pembelajaran dengan pelaksanaan pembelajaran pada tahap ini sebesar

85% dengan kategori sangat baik. Guru memberi arahan kepada peserta didik untuk berdiskusi dan merancang desain proyek miniatur rumah lanting dengan baik sesuai tahap pembelajaran STEM-PjBL.

### **c. *Create Schedule***

Ketiga, tahap *create schedule*. Pada tahap ini guru dan peserta didik membuat jadwal untuk menyelesaikan proyek dan menentukan waktu akhir penyelesaian proyek (Tirka, 2021). Waktu yang disepakati harus disetujui bersama agar guru dapat melakukan monitoring kemajuan belajar dan pengerjaan proyek di luar kelas (Erlinawati dkk., 2019; Ulfa dkk., 2019). Guru mengarahkan peserta didik untuk membuat dan menguji coba mandiri rancangan miniatur rumah lanting di rumah melalui kerja kelompok sesuai dengan LKPD yang telah dibagikan. Dalam proses pembelajaran guru menyampaikan bahwa batas pembuatan proyek miniatur rumah lanting yakni selama 4 hari.

Keterlaksanaan pada tahap menyusun jadwal ini berjalan dengan sangat baik dengan persentase sebesar 90%. Pada tahap ini peserta didik menerima dengan baik keputusan batas waktu pengerjaan proyek miniatur rumah lanting.

### **d. *Monitoring The Students and Progress Of Project***

Pada tahap ini, guru memantau progress penyelesaian proyek peserta didik baik aktivitas maupun kualitas produk yang sesuai standar yang ditetapkan. Peserta didik membuat dokumentasi yang dapat merekam keseluruhan kegiatan pembuatan proyek untuk mempermudah pengawasan dan menjadi bahan penilaian (Nizam & Partiwi, 2023). Pembuatan proyek ini merupakan tugas di rumah masing-masing

maka peserta didik mendapat tugas tambahan berupa dokumentasi pembuatan proyek miniatur rumah lanting dari awal sampai akhir pembuatan. Selain itu guru juga mengarahkan peserta didik untuk membuat laporan hasil produk untuk kemudian dibawa pada pertemuan berikutnya. Pembuatan proyek miniatur rumah lanting dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Proses Pembuatan Miniatur Rumah Lanting

Persentase tahap memantau peserta didik dan kemajuan proyek sebesar 75% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu pembuatan proyek di sekolah sehingga pemantauan peserta didik oleh guru tidak maksimal. Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua ini, yaitu tahap penentuan pertanyaan mendasar, menyusun perencanaan proyek, menyusun jadwal, memantau peserta didik dan kemajuan proyek berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Pada pertemuan ketiga dilanjutkan dengan tahap *assess the outcome* dan *evaluation the experience* yang merupakan 2 tahapan terakhir dari pembelajaran STEM-PjBL.

**e. Assess The Outcome**

Tahap kelima ini merupakan penilaian yang dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi dengan peserta didik melakukan demonstrasi produk hasil proyek serta mempresentasikannya, serta guru berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik (Erlinawati dkk., 2019; Ulfa dkk., 2019). Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Guru meminta peserta didik melakukan uji coba mengapungkan miniatur rumah lanting di kolam sekolah dan dilanjutkan dengan presentasi di depan kelas. Uji coba dan presentasi proyek miniatur rumah lanting dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Uji Coba Proyek Miniatur Rumah Lanting dan Presentasi Kelompok

- 2) Guru melakukan penilaian akhir pada hasil proyek dengan mengisi rubrik penilaian proyek dan produk.

Pada tahap kelima ini diperoleh skala kesesuaian dengan persentase sebesar 85% dengan kategori sangat baik. Hal ini menyatakan bahwa peserta didik dengan kelompoknya masing-masing mampu menyelesaikan tugas proyek miniatur rumah lanting dengan baik sekaligus mempresentasikannya.

#### **f. *Evaluation The Experience***

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan secara individu dan kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek (Ghina, 2023). Refleksi yang dilakukan yakni dengan menanyakan beberapa pertanyaan refleksi kepada peserta didik. Guru juga melakukan penekanan materi yang berkaitan dengan proyek yang dibuat oleh peserta didik. Persentase yang diperoleh pada tahap ini sebesar 70% dengan kategori baik. Hal ini dikarenakan tidak semua peserta didik melakukan refleksi terhadap proyek maupun laporan proyeknya. Sehingga hanya sebagian peserta didik saja yang memperhatikan refleksi terhadap proyek dan laporan proyeknya. Guru juga tidak secara kompleks menanyakan pertanyaan refleksi kepada peserta didik. Akan tetapi, tahap ini dianggap berhasil karena peserta didik berani menyatakan jawaban sebagai bentuk refleksi antara guru dan peserta didik.

Dari keenam indikator diperoleh rata-rata skala kesesuaian pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL sebesar 79,17% dengan kategori baik. Selain itu, setiap tahapan STEM-PjBL mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan selisih nilai *pretest* dan *posttest* sebesar 34,43. Hal ini memiliki arti bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh guru sudah baik sesuai dengan pelaksanaan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal walaupun tidak semua indikator terlaksana dengan sempurna. Seluruh tahapan pembelajaran STEM-PjBL melibatkan peserta didik pada setiap prosesnya. Peserta didik diajak untuk aktif

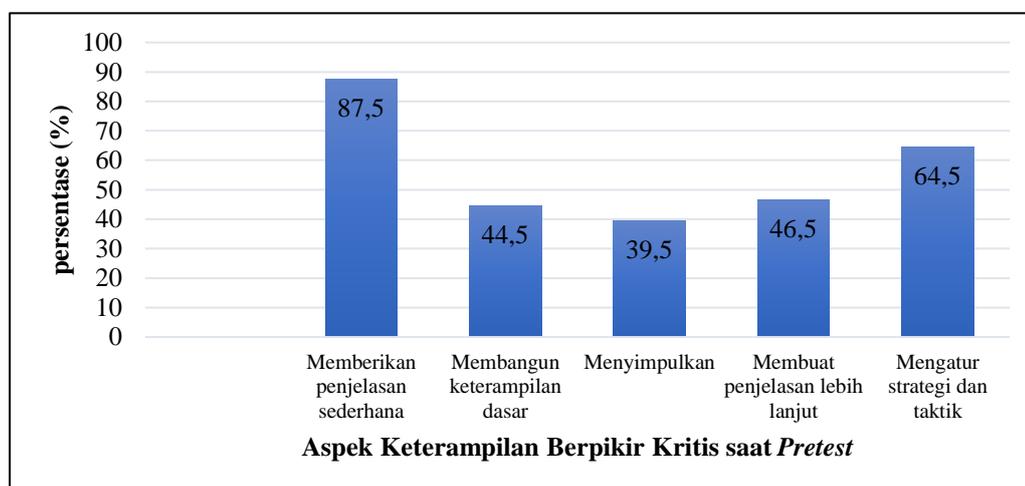
melakukan pembelajaran dengan memahami materi yang terkait dan bereksplorasi melalui sebuah proyek. Hal ini sesuai bahwa model pembelajaran ini sangat efektif dalam upaya peningkatan kualitas kegiatan belajar mengajar, karena pada kegiatan pembelajaran peserta didik dituntut untuk berperan aktif dalam pembelajaran (Mawarni & Sani, 2020). Selain itu menurut (Hamimi dkk., 2022), kombinasi STEM dan PjBL memberi peserta didik pengalaman belajar aktif, dalam hal ini peserta didik akan memahami konsep dari pembelajaran yang dilakukan dan menghasilkan produk terbaiknya. Sehingga diketahui bahwa pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal berdampak baik untuk diterapkan pada pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika.

## **2. Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Sebelum dan Setelah Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis**

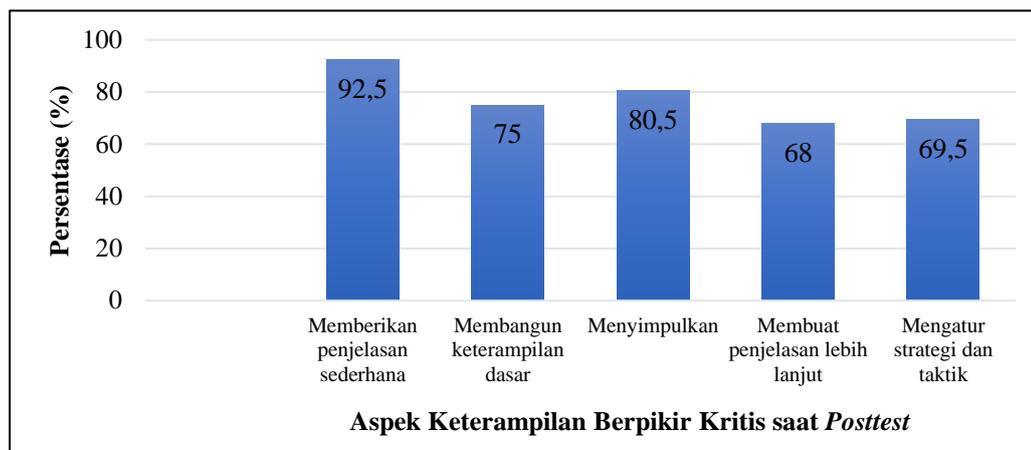
Data keterampilan berpikir kritis peserta didik diperoleh dari hasil tes keterampilan berpikir kritis menggunakan soal pilihan ganda dua tingkat. Penilaian keterampilan berpikir kritis dilakukan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*). Pemberian *pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sedangkan *posttest* diberikan untuk mengetahui kemampuan peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal. Adapun hasil data keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh informasi bahwa terdapat perbedaan rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan STEM-PjBL. Rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis yang

dicapai peserta didik pada *pretest* adalah sebesar 47,11, sedangkan berdasarkan nilai *posttest* terdapat peningkatan pada rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis yaitu sebesar 81,54. Selisih peningkatan keterampilan berpikir kritis berdasarkan rata-rata nilai peserta didik yaitu sebesar 34,43. Selain menganalisis data berdasarkan tiap kemampuan peserta didik, data juga dianalisis berdasarkan tiap aspek keterampilan berpikir kritis. Aspek berpikir kritis yang peneliti terapkan pada penelitian ini adalah memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik. Berdasarkan hasil analisis tiap aspek keterampilan berpikir kritis yang disajikan dalam Gambar 4.5 dan 4.6, diperoleh bahwa tiap aspek memiliki persentase yang berbeda-beda.



Gambar 4.5 Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Setiap Aspek saat *Pretest*



Gambar 4.6 Persentase Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Setiap Aspek saat *Posttest*

Pembahasan setiap aspek keterampilan berpikir kritis diuraikan sebagai berikut:

#### a. Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana

Menurut (Ennis, 1985) dalam (Ayun dkk., 2020), keterampilan berpikir kritis peserta didik pada aspek memberikan penjelasan sederhana terdapat 2 sub indikator yaitu mengidentifikasi kesimpulan dan mengidentifikasi alasan yang dinyatakan. Pertanyaan yang disajikan kepada peserta didik pada aspek memberikan penjelasan sederhana, berjumlah 2 soal yakni soal nomor 4 dan nomor 5. Analisis perhitungan dan pengkategorian aspek memberikan penjelasan sederhana pada keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Analisis KBK Peserta Didik Aspek Memberikan Penjelasan Sederhana

No Soal	Tes	Jawaban Benar	%	Kategori
4,5	<i>Pretest</i>	49	87,5	Sangat Tinggi
	<i>Posttest</i>	52	92,5	Sangat Tinggi

Berdasarkan sub indikator, soal nomor 4 menggunakan sub indikator mengidentifikasi kesimpulan. Sedangkan soal nomor 5 menggunakan sub indikator mengidentifikasi alasan yang dinyatakan. Dalam hal ini persentase yang ditunjukkan ketika *pretest* dan *posttest* menunjukkan persentase yang tinggi yaitu 87,5% untuk *pretest* dan 92,5% untuk *posttest* dengan kategori keduanya sangat tinggi. Hal ini dikarenakan peserta didik hanya perlu mengidentifikasi kesimpulan yang terdapat dalam pilihan jawaban dan mencocokkannya dengan alasan yang tepat. Selain itu, ada beberapa faktor yang membuat nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik tinggi ialah motivasi yang tinggi, keberuntungan, kecocokan pertanyaan, kecerdasan dan bakat individual. Hal lain yang mendukung tingginya nilai persentase pada aspek ini ialah, kedua soal menggunakan penerapan prinsip yang sama yakni prinsip Tekanan Hidrostatik. Pemberian materi terkait prinsip ini disampaikan pada tahap *start with essential question*.

#### **b. Aspek Membangun Keterampilan Dasar**

Menurut (Ennis, 1985) dalam (Ayun dkk., 2020), keterampilan berpikir kritis peserta didik pada aspek membangun keterampilan dasar terdapat salah satu sub indikator yaitu mencatat hal-hal yang diperlukan. Pertanyaan yang disajikan kepada peserta didik pada aspek membangun keterampilan dasar, berjumlah 2 soal yakni soal nomor 6 dan nomor 9. Analisis perhitungan dan pengkategorian aspek membangun keterampilan dasar pada keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Analisis KBK Peserta Didik Aspek Membangun Keterampilan Dasar

No Soal	Tes	Jawaban Benar	%	Kategori
6,9	<i>Pretest</i>	25	44,5	Sedang
	<i>Posttest</i>	42	75	Tinggi

Tabel 4.12 menunjukkan bahwa nilai persentase aspek membangun keterampilan dasar mengalami peningkatan. Pada *pretest* persentase jawaban benar sebesar 44,5% dengan kategori sedang. Sedangkan, pada *posttest* persentase yang ditunjukkan sebesar 75%. Hal ini dikarenakan sub indikator yang digunakan pada soal yaitu mencatat hal-hal yang diperlukan, di mana peserta didik harus mencatat hal-hal yang dapat membantu perhitungan yang dilakukan oleh peserta didik seperti variabel luas penampang, gaya, maupun massa jenis. Hal ini dikarenakan peserta didik harus menghitung menggunakan persamaan Hukum Pascal untuk menemukan jawaban yang tepat dan alasan yang benar. Nilai persentase *pretest* peserta didik masih tergolong rendah dikarenakan peserta didik kurang mengetahui persamaan yang berkaitan dengan Hukum Pascal, bahkan peserta didik juga tidak mengetahui jika soal tersebut merupakan penerapan dari prinsip Hukum Pascal. Namun setelah pembelajaran, persentase menjadi 75%, hal ini dikarenakan prinsip Hukum Pascal sudah diajarkan kepada peserta didik pada tahap *start with essential question*, sehingga ketika *posttest* peserta didik hanya cukup mengingat persamaan Hukum Pascal untuk menemukan jawaban yang tepat dan mengaitkan dengan alasan yang benar.

### c. Aspek Menyimpulkan

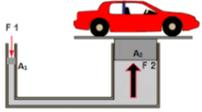
Menurut (Ennis, 1985) dalam (Ayun dkk., 2020), keterampilan berpikir kritis peserta didik pada aspek menyimpulkan terdapat salah satu sub indikator yaitu penerapan prinsip-prinsip. Pertanyaan yang disajikan kepada peserta didik pada aspek menyimpulkan, berjumlah 2 soal yakni soal nomor 3 dan nomor 7. Analisis perhitungan dan pengkategorian aspek menyimpulkan pada keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Analisis KBK Peserta Didik Aspek Menyimpulkan

No Soal	Tes	Jawaban Benar	%	Kategori
3,7	<i>Pretest</i>	22	39,5	Rendah
	<i>Posttest</i>	45	80,5	Sangat Tinggi

Tabel 4.13 menunjukkan bahwa persentase peserta didik pada aspek menyimpulkan saat *pretest* sebesar 39,5% dengan kategori rendah, sedangkan ketika *posttest* sebesar 80,5% dengan kategori sangat tinggi. Hal ini dapat terlihat bahwa ketika *pretest*, peserta didik kurang bisa menyimpulkan dan memilih jawaban yang benar karena ketidaktahuan peserta didik terhadap prinsip yang diterapkan dalam pertanyaan. Namun, ketika *posttest* terdapat peningkatan persentase pada aspek menyimpulkan dengan sub indikator penerapan prinsip-prinsip, hal ini dikarenakan ketika proses pembelajaran prinsip yang terkait dengan pertanyaan pada soal diajarkan kepada peserta didik pada tahapan *start with essential question*. Peserta didik mempelajari tentang prinsip Hukum Pascal yang digambarkan pada soal nomor 3 dan konsep Hukum Archimedes yang diterapkan pada soal nomor 7 yang juga berkaitan dengan kearifan lokal maupun proyek yang

dikerjakan oleh peserta didik. Soal nomor 3 dan nomor 7 dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

<p>3. Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sebuah mobil dengan berat 10000 N diletakkan pada sebuah pengangkat hidrolik seperti pada gambar. Luas penampang pada piston A<sub>2</sub> sebesar lima kalinya dari luas penampang pada piston A<sub>1</sub>. Jika pada piston A<sub>1</sub> diberikan gaya sebesar 2000 N, yang akan terjadi adalah ....</p> <p>A. Piston tidak mengangkat mobil          B. Piston A<sub>2</sub> akan naik dan mengangkat mobil          C. Piston A<sub>1</sub> akan naik dan mengangkat mobil          D. Piston A<sub>1</sub> akan naik dan mobil tidak terangkat</p> <p>Alasanmu terhadap pilihan jawaban:</p> <p>A. Gaya pada piston 1 tidak cukup untuk mengangkat mobil          B. Tekanan pada piston 2 lebih kecil sehingga mobil tidak dapat terangkat          C. Perbandingan tekanan pada piston 1 dengan tekanan pada piston 2 sama besar sehingga mobil dapat terangkat          D. Perbandingan gaya pada piston 1 dengan gaya pada piston 2 sama besar sehingga mobil tidak terangkat</p>	<p>7. Rumah lanting merupakan rumah tradisional yang dapat mengapung di sungai yang dapat dijumpai di sepanjang sungai Martapura. Rumah lanting didasarkan pada prinsip ....</p> <p>A. Pascal          B. Archimedes          C. Boyle          D. Bejana berhubungan</p> <p>Alasanmu terhadap pilihan jawaban:</p> <p>A. Rumah lanting dapat mengapung di sungai ketika massa jenis dari keseluruhan rumah lanting &lt; massa jenis air sungai          B. Rumah lanting dapat mengapung di sungai ketika tekanan dari keseluruhan rumah lanting &lt; tekanan air sungai          C. Rumah lanting dapat mengapung di sungai ketika massa jenis dari keseluruhan rumah lanting = massa jenis air sungai          D. Rumah lanting dapat mengapung di sungai ketika tekanan dari keseluruhan rumah lanting = tekanan air sungai</p>
--	---

Gambar 4.7 Soal Nomor 3 dan 7

Jika dilihat dari segi isi soalnya, soal nomor 3 terkait tentang hubungan piston 1 dan piston 2 yang merupakan prinsip Hukum Pascal. Pada soal ini peserta didik diminta mencari hubungan piston 1 dan piston 2 melalui persamaan matematis Hukum Pascal yaitu  $P_1 = P_2$  untuk memperoleh jawabannya. Sedangkan untuk soal nomor 7 memuat konsep tentang Hukum Archimedes yakni penerapannya pada rumah lanting, karena rumah lanting merupakan proyek yang dikerjakan oleh peserta didik yakni dengan membuat sebuah miniatur rumah lanting, maka inilah yang menjadi alasan peserta didik lebih paham dan mudah dalam menjawab soal nomor 7 tersebut. Sehingga dengan demikian peserta didik dapat mengetahui jawaban yang lebih tepat setelah pembelajaran.

#### d. Aspek Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

Menurut (Ennis, 1985) dalam (Agustiana, 2019), keterampilan berpikir kritis peserta didik pada aspek membuat penjelasan lebih lanjut terdapat 2 sub indikator yaitu bentuk (sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan yang bukan termasuk contoh) dan bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut. Pertanyaan yang disajikan kepada peserta didik pada aspek membuat penjelasan lebih lanjut, berjumlah 2 soal yakni soal nomor 8 dan nomor 10. Analisis perhitungan dan pengkategorian aspek membuat penjelasan lebih lanjut pada keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Analisis KBK Peserta Didik Aspek Membuat Penjelasan Lebih Lanjut

No Soal	Tes	Jawaban Benar	%	Kategori
8,10	<i>Pretest</i>	26	46,5	Sedang
	<i>Posttest</i>	38	68	Tinggi

Berdasarkan tabel 4.14, menunjukkan bahwa aspek membuat penjelasan lebih lanjut digunakan pada 2 soal dengan sub indikator berbeda. Pada soal nomor 8, sub indikator yang digunakan yaitu bentuk (sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan yang bukan contoh). Pada soal diberikan sebuah pernyataan mengenai hubungan gaya tekan ke atas dengan kedalaman benda, yang di mana peserta didik diminta untuk memilih ekspresi yang sama dengan pernyataan tersebut digambarkan dalam sebuah grafik. Soal nomor 8 ini merupakan soal dengan kategori paling rendah jawaban benarnya, hal ini dikarenakan ketidaktahuan peserta didik untuk menggambarkan sebuah pernyataan melalui grafik. Sedangkan soal nomor 10 menggunakan sub indikator bertindak

dengan memberikan penjelasan lanjut. Pada soal nomor 10, peserta didik diminta untuk memberikan penjelasan terkait hal yang dinyatakan dengan memilih alasan yang benar sebagai pendukung jawaban. Pada soal ini kategori jawaban benar peserta didik cukup tinggi. Sehingga peningkatan persentase nilai *pretest* dan *posttest* didominasi dengan jawaban benar soal nomor 8. Peserta didik memperbaiki kesalahan jawaban pada soal nomor 8 ketika *posttest* berlangsung, hal ini dikarenakan guru telah memberikan penjelasan mengenai grafik yang terdapat dalam soal saat pembelajaran.

#### e. Aspek Mengatur Strategi dan Taktik

Menurut (Ennis, 1985) dalam (Agustiana, 2019), keterampilan berpikir kritis peserta didik pada aspek mengatur strategi dan taktik terdapat salah satu sub indikator yaitu menggunakan strategi logis. Pertanyaan yang disajikan kepada peserta didik pada aspek mengatur strategi dan taktik, berjumlah 2 soal. Analisis perhitungan dan pengkategorian aspek mengatur strategi dan taktik pada keterampilan berpikir kritis, dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Analisis KBK Peserta Didik Aspek Mengatur Strategi dan Taktik

No Soal	Tes	Jawaban Benar	%	Kategori
1,2	<i>Pretest</i>	36	64,5	Tinggi
	<i>Posttest</i>	39	69,5	Tinggi

Tabel 4.15 menunjukkan bahwa persentase peserta didik pada aspek mengatur strategi dan taktik saat *pretest* sebesar 64,5% sedangkan ketika *posttest* sebesar 69,5% dengan kategori keduanya yaitu tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh kedua pertanyaan yang diajukan memuat suatu konsep yang sama, yakni konsep

Hukum Archimedes, sehingga peserta didik hanya perlu mengetahui bagaimana maksud dari konsep Hukum Archimedes untuk dapat menjawab pertanyaannya. Namun beberapa peserta didik masih salah dalam menghubungkan jawaban dengan alasan yang benar.

Dari kelima aspek keterampilan berpikir kritis, ada satu aspek yang sangat menonjol dibandingkan dengan keempat aspek lainnya yaitu aspek memberikan penjelasan sederhana dengan persentase 87,5% saat *pretest* dan 92,5% saat *posttest*. Hal ini menyatakan bahwa peserta didik tidak ada kesulitan terhadap soal dengan aspek memberikan penjelasan sederhana. Adapun jika dilihat dari persentase semua aspek, terdapat peningkatan persentase antara *pretest* ke *posttest*, hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran STEM-PjBL yang diterapkan setelah *pretest* dan sebelum *posttest* memberikan pengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Afifah dkk., 2019) yang mengungkapkan bahwa model pembelajaran PjBL yang dipadukan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Untuk memperkuat analisis data keterampilan berpikir kritis peserta didik, peneliti menggunakan analisis uji *paired sample t-test* untuk melihat signifikansi statistiknya. Namun sebelum itu, data hasil penelitian di uji normalitas dan homogenitas. Setelah diketahui data hasil penelitian berdistribusi normal, maka selanjutnya diadakan pengujian homogenitas. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh dalam penelitian dari sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk uji normalitas peneliti menggunakan bantuan program

SPSS dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk Test*. Kemudian uji homogen berfungsi mengetahui varians populasi homogen atau tidak. Kedua uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Berdasarkan Tabel hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) ialah 0,111, di mana hal tersebut menyatakan bahwa  $0,111 > 0,05$  yang artinya data berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil Tabel uji homogenitas di atas dapat diketahui bahwa nilai signifikan (Sig.) variabel keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 0,375 yakni (Sig.)  $0,375 > 0,05$ , artinya adalah sama atau homogen. Sebagaimana pada aturan dasar dalam analisis parametrik, maka syarat utamanya adalah data harus berdistribusi normal dan homogen. Maka selanjutnya dapat dilakukan uji *paired sample t-test* yang telah disajikan pada Tabel 4.9.

Pada tabel 4.9 di atas dapat dilihat bahwa nilai rata-rata (*Mean*) dari nilai *pretest* adalah sebesar 47,11 dan nilai rata-rata (*Mean*) *posttest* adalah sebesar 81,54. Karena nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik pada *pretest*  $47,11 < posttest$  81,54, maka secara deskriptif dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang terdapat pada rata-rata keterampilan berpikir kritis saat *pretest* dan *posttest*. selanjutnya pengujian pada *paired sample t-test* dengan berdasar pada pedoman pengambilan keputusan dalam Uji *Paired Sample T-Test* adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Sig. (*2-tailed*)  $< 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima
- 2) Sebaliknya, jika nilai Sig. (*2-tailed*)  $> 0.05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.

Berdasarkan hasil output Uji *Paired Sample t-Test* di atas, diketahui bahwa nilai signifikansi (Sig.) (*2-tailed*) adalah sebesar 0,001. Dengan ketentuan jika nilai signifikansi  $0,001 < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan rata-rata keterampilan berpikir kritis antara *pretest* dan *posttest* peserta didik yang berarti terdapat pengaruh dalam penggunaan model pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Fluida Statis.

### **3. Efektivitas Pembelajaran STEM-PjBL Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Fluida Statis**

Data hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan rata-rata, yakni berturut-turut sebesar 47,11 dan 81,54 yang memiliki selisih sebesar 34,43. Hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah diterapkannya pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal. Kemudian dilakukan analisis data untuk melihat seberapa efektif penerapan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal terhadap keterampilan berpikir kritis didapatkan berdasarkan nilai *effect size (d)* sebesar 3,19 dalam kategori sangat tinggi seperti yang telah disajikan pada Tabel 4.10. Sehingga berdasarkan nilai *effect size (d)* tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal sangat efektif terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Hal ini sejalan dengan hasil analisis kualitatif terkait kesesuaian keterlaksanaan pembelajaran STEM-PjBL dengan persentase sebesar 79,17% kategori baik. Hal ini juga diperkuat oleh penelitian yang dilaksanakan oleh (Handayani, 2019), hasil nilai uji *mann whitney* sebesar 0,042 yang menyatakan

bahwa ada pengaruh model PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian lain juga turut menyatakan hal yang sama, yakni penelitian yang dilakukan oleh (Munawwaroh dkk., 2024) yang menyatakan bahwa model PjBL dengan pendekatan STEM dapat mengoptimalkan kegiatan pembelajaran yang mendukung keterampilan berpikir kritis peserta didik dan dapat melatih berpikir kreatif, analisis dan meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rianto dkk., 2023) yang menyatakan bahwa melalui pembelajaran PjBL dengan pendekatan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini terlihat bahwa jika dikategorikan dalam tingkat keterampilan berpikir kritis, maka dengan nilai yang diperoleh sebesar 77,1% maka keterampilan berpikir kritis peserta didik termasuk dalam kategori tinggi.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat diketahui bahwa pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal berjalan dengan baik sesuai tahapan indikator STEM-PjBL. Begitupun dengan keterampilan peserta didik yang memiliki perbedaan rata-rata sebelum dan setelah pembelajaran yang dapat diketahui dari nilai *pretest* dan *posttest* yang dijawab oleh peserta didik. Sehingga dapat diketahui bahwa pembelajaran STEM-PjBL berbasis kearifan lokal sangat efektif diterapkan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Fluida Statis.