

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. HASIL PENELITIAN

Pada penelitian pembelajaran fisika berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau menggunakan desain penelitian *mixed method* tipe *embedded*, dengan data utama adalah data kuantitatif di mana data kuantitatif sebagai data pendukung untuk memperkuat temuan yang diperoleh dari data kualitatif. Data kualitatif diperoleh melalui observasi langsung terhadap pelaksanaan pembelajaran fisika berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau, temuan observer. Data ini digunakan untuk menggambarkan secara mendalam proses pembelajaran, interaksi antara guru dan siswa, tingkat keterlibatan dan antusiasme siswa, serta dinamika dan kendala yang muncul selama pembelajaran berlangsung. Analisis data kualitatif dilakukan melalui tahapan reduksi data, penyajian data secara deskriptif naratif, dan penarikan kesimpulan berdasarkan pola-pola aktivitas pembelajaran yang teramati.

Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes pemahaman konsep siswa yang diberikan dalam bentuk *pretest* dan *posttest* dengan 14 soal esai yang telah melalui uji validitas dan layak digunakan. Analisis data kuantitatif dilakukan melalui statistik deskriptif, uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk melihat perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest*, serta perhitungan N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman konsep siswa.

1. Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Energi Terbarukan

Pembelajaran fisika dalam penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua pertemuan dengan penerapan model pembelajaran yang berbeda, yaitu *Cooperative Learning* dan *Problem-Based Learning* (PBL). Pada setiap pertemuan, proses pembelajaran diamati oleh dua orang observer untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran. Hasil pengamatan tersebut dirangkum dalam bentuk tabel rekapitulasi yang disajikan pada Tabel 4.1. dan data penilaian skala kesesuaian kuantitatif disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 1 Rekapitulasi Catatan Observer

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observe 2	Observer 1	Observer 2
Pertemuan 1				
Pendahuluan	Guru menyapa siswa dengan salam pembuka Guru mempersilahkan siswa untuk memulai doa serentak Guru menanyakan kabar siswa Guru mengabsen siswa mengecek kehadiran	Guru menyapa siswa dengan salam pembuka Guru mempersilahkan siswa untuk memulai doa serentak Guru menanyakan kabar siswa Guru mengecek kehadiran siswa dengan absensi	Siswa merespon guru dengan menjawab salam Siswa berdoa bersama-sama Siswa merespon mengatakan “baik” Setiap siswa yang di panggil merespon guru dengan menyatakan kehadirannya	Siswa merespon guru dengan menjawab salam Siswa berdoa bersama Siswa merespon secara bersamaan Setiap siswa merespon guru saat absensi
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran Guru	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan poin-poin	Siswa menyimak penyampain guru Siswa	Siswa menyimak penyampain guru dan beberapa

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	menyampaikan poin-poin yang akan dibahas	materi	beberapa mencatat yang guru sampaikan	siswa mencatat yang guru sampaikan
	Guru menyampaikan pertanyaan sebagai pertanyaan pemantik	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa	Beberapa siswa memberikan jawaban menurut pendapat mereka.	Beberapa siswa memberikan jawaban atau pendapat mereka
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan tentang istilah energi Guru menjelaskan bentuk bentuk energi Guru menjawab pertanyaan siswa	Guru menjelaskan tentang istilah energi Guru menjelaskan bentuk bentuk energi Guru menjawab siswa yang bertanya	Siswa mendengarkan penjelasan guru Siswa mencatat yang guru jelaskan Siswa beberapa bertanya	Siswa mendengarkan penjelasan guru Siswa mencatat yang guru jelaskan Siswa bertanya yang tidak di pahami
	Guru membagi kelompok Guru membagi subtopik perkekelompok	Guru membagi kelompok Guru membagi subtopik.	Siswa membentuk kelompok. Siswa menerima sub topik Siswa diskusi dengan kelompoknya	Siswa membentuk kelompok. Siswa menerima sub topik Siswa diskusi dengan kelompoknya
	Guru membimbing siswa untuk memahami subtopik dan mengisi LKPD.	Guru membimbing siswa untuk memahami subtopik dan mengisi LKPD tapi tidak selesai	Siswa diskusi tentang materi Siswa bekerja sama menyelesaikan LKPD tapi tidak sepenuhnya.	Siswa diskusi tentang materi Siswa bekerja sama menyelesaikan LKPD Diskusi tidak sepenuhnya

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
				terlaksana
	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu
	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu	Tidak terlaksana karena keterbatasan waktu
Penutup	Guru memberikan beberapa contoh dari subtopik yang di bagi. Guru meringkas bersama-sama dengan siswa.	Guru memberikan jawaban terkait beberapa contoh dari subtopik yang di bagi. Guru menyimpulkan pembelajaran bersama siswa	Siswa memperhatikan dan beberapa mencatat yang dijelaskan guru Siswa menjawab pertanyaan guru tentang pembelajaran	Siswa memperhatikan dan mencatat yang penjelasan guru Siswa menjawab kesimpulan bersama guru
	Guru memberi apresiasi kepada siswa dengan tepuk tangan.	Guru memberi apresiasi kepada semua siswa	Siswa memberi tepuk tangan	Siswa bertepuk tangan
	Guru memberitahu arahan untuk pertemuan selanjutnya. Guru menutup dengan salam	Guru memberitahu arahan untuk pertemuan selanjutnya. Guru menutup dengan salam	Siswa mencatat arahan guru Siswa membalas salam dari guru	Siswa mencatat arahan guru Siswa menjawab salam penutup guru
Pertemuan 2				
Pembukaan	Guru menyapa siswa dengan salam pembuka Guru mempersilahkan siswa untuk memulai doa serentak	Guru menyapa siswa dengan salam pembuka Guru mempersilahkan siswa untuk memulai doa	Siswa merespon guru dengan menjawab salam Siswa berdoa bersama Siswa secara	Siswa merespon guru dengan menjawab salam Siswa berdoa bersama Siswa

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observe 2	Observer 1	Observer 2
	Guru mengecek kehadiran siswa dengan absen Guru menanyakan kabar siswa	serentak Guru menanyakan kabar siswa Guru cek kehadiran siswa dengan menyebut nama siswa	bersamaan mengatakan kehadiran kabar baik Siswa merespon kehadiran	merespon kehadiran setia nama disebut Siswa menyimak penyampaian guru Beberapa siswa mencatat yang guru sampaikan
	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan poin-poin materi energi	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan poin-poin materi energi terbaru dan tak terbaru	Siswa menyimak penyampaian guru Beberapa siswa mencatat yang guru sampaikan	Siswa menyimak penyampaian guru Beberapa siswa mencatat yang guru sampaikan
	Guru mengajukan pertanyaan kepada siswa sebagai pemantik	Guru mengajukan pertanyaan pemantik kepada siswa	Beberapa siswa memberikan jawaban atau pendapat mereka	Beberapa siswa memberikan jawaban atau pendapat mereka
Kegiatan Inti	Guru menjelaskan tentang energi terbaru dan tak terbaru Guru menjelaskan cara kerja energi terbaru Guru menjawab siswa yang bertanya	Guru menjelaskan tentang energi Guru menjelaskan cara kerja energi terbaru Guru menjawab siswa yang bertanya	Siswa memperhatikan penjelasan guru Siswa mencatat yang guru jelaskan Siswa beberapa bertanya	Siswa memperhatikan penjelasan guru Siswa mencatat yang guru jelaskan Beberapa siswa bertanya yang tidak dipahami
	Guru membagikan	Guru membagikan	Siswa mengetahui	Siswa mengetahui

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	kelompok Guru mengarahkan siswa untuk duduk berkelompok Guru membagikan LKPD setiap kelompok Guru menjelaskan aturan kerja kelompok	kelompok Guru mengarahkan siswa untuk duduk denan kelompoknya masing-masing Guru membagikan LKPD setiap kelompok Guru menjelaskan aturan kerja kelompok	teman selompoknya Siswa duduk ke tempat masing masing kelompok Siswa menerima LKPD yang guru serahkan Siswa menyimak penjelasan guru	teman kelompoknya a Siswa duduk berkumpul ke kelompok masing masing Siswa menerima LKPD yang guru serahkan Siswa menyimak penjelasan guru tentang aturan kerja
	Guru menyiapkan alat Guru membuka KIT dan mengeluarkan alat Guru mengarahkan siswa untuk melihat LKPD Mengarahkan siswa untuk membacakan alat apa saja Mengarahkan siswa untuk membaca cara penggunaan alat Guru mendemonstrasikan alat	Guru menyiapkan KIT praktikum Guru mengarahkan siswa untuk melihat LKPD Guru mengarahkan siswa untuk membacakan alat dan tata cara penggunaan Guru mendemostrasikan alat sambil siswa membacakan cara penggunaan alat	Siswa memperhatikan LKPD Siswa membaca alat dan menyamakan pada KIT dan LKPD Siswa membaca cara penggunaan KIT praktikum Siswa memperhatikan guru mendemostrasikan KIT	Siswa memperhatikan guru menjelaskan Siswa memperhatikan LKPD Siswa membaca alat dan menyamakan pada KIT yang di tunjukan guru Siswa membaca cara penggunaan alat sambil memperhatikan demostrasikan guru
	Guru membimbing	Guru membimbing	Siswa berdiskusi dan	Siswa berdiskusi

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observe 2	Observer 1	Observer 2
	siswa menggunakan alat setiap kelompok Guru menjawab pertanyaan dari siswa	siswa menggunakan alat. Guru menjawab pertanyaan dari siswa	meminta arahan kepada guru Siswa melakukan praktikum untuk mengambil data Siswa bertanya-tanya tentang alat praktikum	dan meminta arahan kepada guru Siswa melakukan praktikum Siswa bertanya arahan saat bingung penggunaan alat
	Guru meminta kelompok untuk maju ke depan kelas menyajikan hasil diskusi. Guru mengarahkan jalannya presentasi agar berjalan tertib. Guru memperhatikan penjelasan siswa dengan selama presentasi berlangsung. Guru meluruskan penyampaian yang kurang tepat Guru memberi apresiasi tepuk tangan untuk kelompok yang maju	Guru meminta kelompok untuk maju ke depan kelas untuk presentasi. Guru mengarahkan jalannya presentasi. Guru memperhatikan penjelasan selama presentasi berlangsung. Guru memperbaiki penyampaian yang kurang tepat Guru memberi apresiasi tepuk tangan untuk kelompok yang maju	Siswa maju ke depan kelas untuk presentasi Siswa menjelaskan hasil kerja kelompok Siswa mendengarkan tanggapan dan koreksi dari guru Siswa memperbaiki isi LKPD. Siswa lain memperhatikan presentasi teman. Siswa bertepuk tangan yang sudah selesai presentasi	Siswa maju ke depan kelas. Siswa menjelaskan hasil kerja. Siswa mendengarkan tanggapan dari guru Siswa memperbaiki LKPD Siswa memperhatikan presentasi teman. Siswa bertepuk tangan ketika teman sudah selesai presentasi
Penutup	Guru memberikan jawaban dalam pembelajaran energi terbarukan	Guru memberikan jawaban terkait	Siswa memperhatikan dan mencatat.	Siswa memperhatikan dan beberapa

Tahapan	Aktivitas Guru		Aktivitas Siswa	
	Observer 1	Observer 2	Observer 1	Observer 2
	Guru menyimpulkan pembelajaran bersama siswa terkait pembahasan materi	pembelajaran energi terbarukan Guru menyimpulkan pembelajaran dengan memberikan pertanyaan kepada siswa terkait pembahasan materi yang di pelajari	Siswa menjawab pertanyaan guru tentang pembelajaran	mencatat yang dijelaskan guru Siswa menjawab pertanyaan guru tentang kilas balik pembelajaran
	Guru memberikan arahan untuk bersiap siap pertemuan berikutnya Guru menutup pembelajaran dengan salam penutup	Guru memberikan arahan untuk bersiap siap pertemuan berikutnya Guru menutup pembelajaran dengan salam penutup	Siswa mencatat arahan guru. Siswa membalas salam penutup guru	Siswa beberapa mencatat arahan guru. Siswa membalas salam penutup guru

Hasil observasi kualitatif pada skala kesesuaian tersebut disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4. 2 Hasil Skala Kesesuaian Lembar Observasi Pembelajaran

Tahapan	Aktivitas	Ob 1	Ob 2	Jumlah	Rata-Rata	Presentase (%)	Kriteria
Pertemuan 1							
Pembukaan	1	3	3	18	3	75	Baik
	2	3	3				
	3	3	3				
Kegiatan Inti	1	4	3	25	2,5	62,5	Baik
	2	4	4				
	3	3	3				
	4	1	1				

Tahapan	Aktivitas	Ob 1	Ob 2	Jumlah	Rata-Rata	Presentase (%)	Kriteria
	5	1	1				
Penutup	1	3	4	21	3,5	87,5	Sangat Baik
	2	3	4				
	3	3	4				
Rata-rata					3,0	75,00	Baik
Pertemuan 2							
	1	3	3	18	3	75	Baik
	2	3	3				
	3	3	3				
	1	4	4	37	3,7	92,5	Sangat Baik
	2	4	4				
	3	4	3				
	4	4	3				
	5	4	3				
	1	3	4	15	3,5	93,75	Sangat Baik
	2	4	4				
Rata-rata					3,4	87,08	Sangat Baik

Adapun hasil penilaian observer secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran XIX (19).

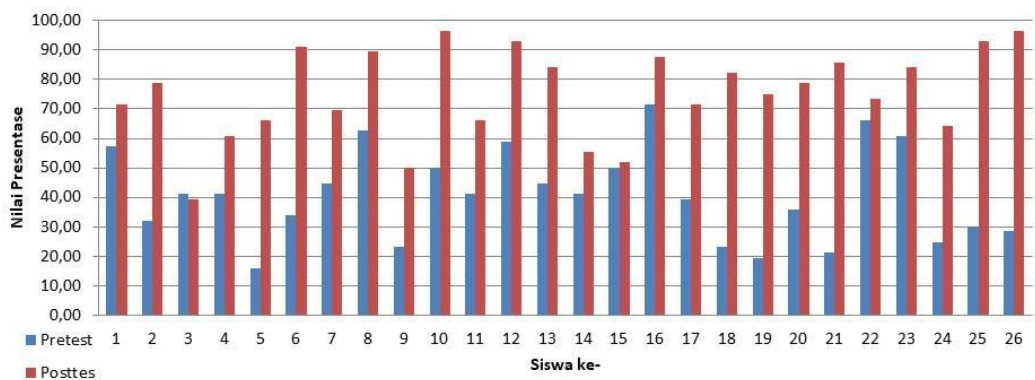
2. Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Energi Terbarukan

Efektivitas pembelajaran fisika berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau pada penelitian ini ditinjau melalui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan. Analisis dilakukan menggunakan data kuantitatif berupa hasil tes 14 soal esai yang diberikan sebelum (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*) kepada 26 siswa kelas X B. Hasil pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Siswa ke-	Pre	Pos	Siswa ke-	Pre	Pos	Siswa ke-	Pre	Pos
1	57,14	71,43	10	50,00	96,43	19	19,64	75,00
2	32,14	78,57	11	41,07	66,07	20	35,71	78,57
3	41,07	39,29	12	58,93	92,86	21	21,43	85,71
4	41,07	60,71	13	44,64	83,93	22	66,07	73,21
5	16,07	66,07	14	41,07	55,36	23	60,71	83,93
6	33,93	91,07	15	50,00	51,79	24	25,00	64,29
7	44,64	69,64	16	71,43	87,50	25	30,36	92,86
8	62,50	89,29	17	39,29	71,43	26	28,57	96,43
9	23,21	50,00	18	23,21	82,14			

Data *pretest* dan *posttest* pada Tabel 4.3 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.1 untuk memperlihatkan perbedaan nilai sebelum dan sesudah pembelajaran.

Gambar 4. 1 Grafik Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Selanjutnya, dilakukan analisis statistik deskriptif terhadap nilai *pretest* dan *posttest* untuk melihat gambaran umum data tersebut disajikan pada Tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil Data Statistik Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

Statistik Deskriptif	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Jumlah Sampel	26	26
Skor ideal	100	100
Tertinggi	71,43	96,43
Terendah	16,07	39,29
Rata-Rata	40,73	75,15
Rentang	55,36	57,14

Nilai pretest dan posttest yang didapat dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan bantuan program statistik SPSS (Zahidah dkk., 2023). Hasil analisis disajikan pada Tabel 4.5 dan Tabel 4.6, dimana tabel uji *Wilcoxon* menunjukkan peningkatan nilai, sedangkan tabel *Test Statistics* menunjukkan perbedaan nilai pretest dan posttest.

Tabel 4. 5 Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test*

Ranks		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Posttest - Pretest	Negative Ranks	1 ^a	1,00	1,00
	Positive Ranks	25 ^b	14,00	350,00
	Ties	0 ^c		
	Total	26		

a. Posttest < Pretest

b. Posttest > Pretest

c. Posttest = Pretest

Adapun hasil *Test Statistics* disajikan pada Tabel berikut ini.

Tabel 4. 6 *Test Statistics*

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-4,433 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Dengan adanya perbedaan nilai pretest dan posttest melalui *Test Statistics*, analisis dilanjutkan dengan perhitungan N-Gain untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa. Perhitungan N-Gain dilakukan menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil perhitungan N-Gain untuk 26 siswa disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan N-Gain

Siswa ke-	N-Gain	Siswa ke-	N-Gain	Siswa ke-	N-Gain
1	0,333333	10	0,928571	19	0,688889
2	0,684211	11	0,424242	20	0,666667
3	-0,0303	12	0,826087	21	0,818182
4	0,333333	13	0,709677	22	0,210526
5	0,595745	14	0,242424	23	0,590909
6	0,864865	15	0,035714	24	0,52381
7	0,451613	16	0,5625	25	0,897436
8	0,714286	17	0,529412	26	0,95
9	0,348837	18	0,767442		

Untuk memberikan gambaran umum, dilakukan analisis statistik deskriptif terhadap nilai N-Gain yang disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Hasil Data Statistik N-Gain

Statistik Diskriptif	N-Gain
Rata-Rata N-Gain	0,56417
Tertinggi	0,95
Terendah	-0,0303

B. PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Energi Terbarukan

Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama dilaksanakan pada tanggal 24 September 2025 menggunakan model *Cooperative Learning*. Guru membuka pembelajaran dengan menyapa siswa, mengajak berdoa, menanyakan kabar, serta memeriksa kehadiran siswa. Siswa memberikan respons yang baik dengan menjawab salam dan mengikuti doa bersama secara tertib. Selanjutnya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta menjelaskan pokok-pokok materi energi yang akan dipelajari. Selama kegiatan berlangsung, siswa tampak memperhatikan penjelasan guru dan mencatat hal-hal penting yang disampaikan. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterlaksanaan tahap pendahuluan mencapai 75% dan termasuk dalam kategori baik. Pada tahap ini, guru telah melaksanakan sebagian besar komponen kegiatan awal, tetapi interaksi antara guru dan siswa masih bersifat umum, dan motivasi belajar siswa belum sepenuhnya terbentuk. Kondisi tersebut sejalan dengan teori *Cooperative Learning* menurut (Atikah dkk., 2024) yang menyatakan bahwa keberhasilan pembelajaran kooperatif sangat bergantung pada kemampuan guru dalam memotivasi siswa serta menyampaikan tujuan pembelajaran secara jelas pada fase awal kegiatan pembelajaran.

Pada tahap inti, guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok untuk mencari dan mendiskusikan submateri mengenai macam-macam energi, seperti energi kinetik, potensial, mekanik, panas, listrik, kimia, dan nuklir, sesuai dengan

LKPD pertemuan pertama. Guru menjelaskan konsep dasar energi serta berbagai bentuknya, kemudian membimbing siswa dalam kerja kelompok dengan memberikan subtopik yang berbeda kepada setiap kelompok. Selama kegiatan diskusi, siswa tampak aktif mendengarkan penjelasan guru, mencatat, serta mengajukan pertanyaan terkait materi yang belum dipahami. Selain itu, siswa terlihat bekerja sama dan saling bertukar pendapat dalam menyelesaikan tugas kelompok. Namun, kegiatan diskusi belum berjalan secara maksimal karena keterbatasan waktu, sehingga tahap presentasi hasil diskusi tidak dapat dilaksanakan dan dialihkan ke pertemuan berikutnya. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterlaksanaan tahap inti mencapai 62,5% dan termasuk dalam kategori baik. Menurut (Herianto & Ibrahim, 2017) fase dalam *Cooperative Learning*, yaitu membimbing kelompok bekerja dan belajar, merupakan tahap yang sangat penting karena menuntut interaksi efektif antaranggota kelompok serta bimbingan dari guru. Dengan demikian, meskipun alokasi waktu belum optimal, semangat kerja sama dan partisipasi aktif siswa sudah terlihat dengan baik.

Pada tahap penutup berjalan sesuai dengan rencana pembelajaran yaitu, guru bersama siswa melakukan kegiatan penyimpulan hasil pembelajaran. Guru memberikan apresiasi kepada siswa berupa pujian dan tepuk tangan, kemudian memberikan arahan untuk pertemuan selanjutnya dan menutup pembelajaran dengan salam. Siswa mencatat arahan yang diberikan serta merespons salam penutup dengan tertib. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterlaksanaan tahap penutup mencapai 87,5% dan termasuk dalam kategori sangat baik.

Pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan kedua yang dilaksanakan pada tanggal 29 September 2025 menggunakan model *Problem-Based Learning* (PBL). Kegiatan pembelajaran diawali dengan tahap pendahuluan, di mana guru menyapa siswa, mengajak berdoa, menanyakan kabar, serta memeriksa kehadiran siswa. Siswa merespons kegiatan awal tersebut dengan antusias dan tertib. Selanjutnya, guru menyampaikan tujuan pembelajaran serta memantik rasa ingin tahu siswa melalui pertanyaan mengenai perbedaan energi terbarukan dan energi tidak terbarukan yang dikaitkan dengan isu lingkungan dan ketergantungan manusia terhadap energi fosil. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterlaksanaan tahap pendahuluan mencapai 93,75% dan termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan pertemuan sebelumnya, di mana guru telah berhasil menarik perhatian siswa dan menciptakan suasana belajar yang aktif sejak awal pembelajaran. Kondisi ini sejalan dengan fase I *Problem-Based Learning*, yaitu orientasi masalah, yang menekankan pentingnya memunculkan rasa ingin tahu siswa melalui permasalahan kontekstual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari (Junaidi dkk., 2022).

Pada tahap kegiatan inti, guru menjelaskan konsep energi terbarukan dan energi tidak terbarukan menggunakan media PPT serta mendemonstrasikan penggunaan KIT Energi Hijau di depan kelas, kemudian mengarahkan siswa membaca LKPD dan melakukan eksperimen secara berkelompok menggunakan blower dan kincir angin untuk mengukur tegangan dan arus listrik pada berbagai variasi kecepatan angin. Selama kegiatan berlangsung, siswa tampak aktif

memperhatikan penjelasan, berdiskusi, bertanya, mengamati fenomena, serta menarik kesimpulan berdasarkan data hasil eksperimen yang dicatat pada LKPD, sehingga menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga memungkinkan siswa membangun sendiri pengetahuannya melalui pengalaman langsung. Hal ini sejalan dengan pendapat (Fadilah & Lubis, 2017) yang menyatakan bahwa alat peraga dapat meningkatkan perhatian dan minat belajar siswa, mendorong keaktifan, mengembangkan keterampilan psikomotor, serta menumbuhkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Setelah eksperimen, guru memfasilitasi presentasi hasil kerja kelompok, memberikan penguatan konsep, memperbaiki kekeliruan, dan memberikan apresiasi kepada siswa. Berdasarkan hasil observasi, persentase keterlaksanaan tahap inti mencapai 92,5% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan kesesuaian dengan fase III dan fase IV Problem-Based Learning, yaitu investigasi mandiri serta pengembangan dan penyajian hasil pemecahan masalah (Wati, 2023), sekaligus mendukung pendapat (Isnaniah & Rahmawati, 2024) bahwa media peraga konkret mampu mengubah konsep abstrak menjadi lebih nyata sehingga memudahkan pemahaman proses konversi energi angin menjadi energi listrik.

Pada tahap penutup, guru memandu refleksi siswa terhadap hasil eksperimen, menyimpulkan proses konversi energi angin menjadi energi listrik, memberikan apresiasi, serta menyampaikan arahan untuk pertemuan selanjutnya. Berdasarkan hasil observasi, keterlaksanaan tahap penutup mencapai 93,75% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa kegiatan penutup telah

terlaksana sesuai perencanaan dan sejalan dengan fase V Problem-Based Learning, yaitu analisis dan evaluasi proses pembelajaran (Wati, 2023).

Secara keseluruhan, hasil observasi pelaksanaan pembelajaran fisika pada materi energi terbarukan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran telah berlangsung sesuai dengan rencana dan sintaks model pembelajaran yang diterapkan. Pada pertemuan pertama dengan penerapan model Cooperative Learning, keterlaksanaan pembelajaran mencapai rata-rata skor 3,0 dengan persentase kesesuaian sebesar 75,00% dan termasuk dalam kategori baik, yang menunjukkan bahwa pembelajaran mampu menumbuhkan interaksi dan kerja sama antarsiswa meskipun keterlaksanaan belum optimal akibat keterbatasan waktu. Selanjutnya, pada pertemuan kedua dengan penerapan model Problem-Based Learning berbantuan KIT Energi Hijau, keterlaksanaan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata skor 3,4 dan persentase kesesuaian sebesar 87,08% dalam kategori sangat baik, yang menandakan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan investigasi dan pemecahan masalah kontekstual. Temuan ini sejalan dengan teori (Johnson dkk., 2007; Slavin, 1995) pada penelitian (Faradina & A. Usman, 2024), yang menyatakan bahwa Cooperative Learning menekankan interaksi dan kerja sama antarsiswa, sedangkan Problem-Based Learning berorientasi pada siswa dan efektif dalam meningkatkan keaktifan, kemampuan berpikir kritis, serta pemahaman konsep (Kurniawan dkk., 2023; Ubaidilah, 2025). Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran inovatif yang didukung alat peraga berupa KIT Energi Hijau berkontribusi dalam mendukung

keterlaksanaan pembelajaran yang terstruktur dan berorientasi pada penguatan pemahaman konsep siswa.

2. Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbantuan KIT Praktikum Energi Hijau Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Materi Energi Terbarukan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbantuan KIT praktikum energi hijau cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan. Hal ini terlihat dari hasil pretest dan posttest yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 40,73 menjadi 75,15, dengan selisih sebesar 34,42. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan KIT energi hijau mampu membantu siswa dalam memahami konsep energi terbarukan secara lebih baik melalui pengalaman langsung dan kegiatan praktikum..

Hasil uji statistik menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai $Z = -4,433$ dengan Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000, yang berarti $p < 0,05$. Dengan demikian, dari hasil pretest dan posttest siswa terdapat perbedaan signifikan, yang membuktikan bahwa pembelajaran fisika berbantuan KIT energi hijau memiliki pengaruh nyata terhadap peningkatan pemahaman konsep. Temuan ini memperlihatkan bahwa model pembelajaran yang menekankan kegiatan eksperimen dan keterlibatan aktif siswa lebih efektif dibandingkan model pembelajaran biasa yang lebih berpusat pada guru.

Secara teoritis, hasil ini sesuai dengan pandangan (Amanda & Albina, 2024) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses perubahan perilaku melalui interaksi aktif antara siswa dan lingkungan belajarnya. Dengan

bantuan KIT energi hijau, siswa memperoleh pengalaman belajar konkret yang memungkinkan mereka membangun pengetahuan secara mandiri, sebagaimana dijelaskan dalam teori konstruktivisme, di mana pemahaman dibentuk melalui pengalaman langsung. KIT energi hijau berperan sebagai media konkret yang menjembatani antara konsep abstrak energi dengan fenomena nyata yang dapat diamati (Isnaniah & Rahmawati, 2024)

Hasil perhitungan N-Gain juga menunjukkan rata-rata sebesar 0,56417, termasuk dalam kategori sedang (Hake & Reece, 1999). Ini menandakan bahwa pembelajaran berbantuan KIT energi hijau cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Maula, 2022) yang melaporkan adanya perbedaan signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, serta perolehan *N-Gain* sebesar 0,47 pada kategori sedang dengan tingkat efektivitas 47%. Keselarasan temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga dalam pembelajaran fisika berkontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

Secara umum, sebanyak 96,2% siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep, bahkan beberapa di antaranya mencapai kategori peningkatan tinggi dengan nilai N-Gain $> 0,7$. Sementara itu, hanya satu siswa (3,8%) yang mengalami penurunan nilai *posttest* dibandingkan dengan *pretest* dan termasuk dalam kelompok *negative ranks* pada uji *Wilcoxon*. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor internal seperti kurangnya keterlibatan aktif atau kesiapan belajar siswa, serta faktor eksternal seperti kondisi pribadi dan adaptasi terhadap pembelajaran berbasis praktikum (Gazali dkk., 2025; Manik dkk., 2025).

Meskipun terdapat satu siswa dengan hasil yang menurun, secara keseluruhan hasil penelitian tetap menunjukkan efektivitas yang tinggi dari pembelajaran berbantuan KIT energi hijau. Hasil penelitian ini sejalan dengan pendapat (Delviandri dkk., 2025) dan (Fadly dkk., 2021) yang menegaskan bahwa KIT berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang efektif karena mempermudah guru dalam menjelaskan konsep-konsep sulit dan membantu siswa memahami materi yang bersifat abstrak melalui pengalaman visual dan eksperimen langsung. Selain itu, (Hidayat & Dewi, 2024) menyatakan bahwa penggunaan KIT mampu meningkatkan hasil belajar karena membantu siswa membangun pemahaman konseptual berdasarkan observasi dan pengalaman praktis, bukan sekadar hafalan teori. Dari perspektif teori Taksonomi Bloom, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mencapai kemampuan memahami (C2) di mana mereka dapat menjelaskan kembali konsep energi terbarukan, memberikan contoh penerapannya, serta membedakan karakteristik sumber energi terbarukan dan tak terbarukan. Hal ini juga sejalan dengan temuan (Wulandari dkk., 2023) bahwa pemahaman konsep yang baik memungkinkan siswa menjelaskan fenomena fisika secara ilmiah dan mengaplikasikannya dalam konteks nyata.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika berbantuan KIT praktikum energi hijau cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi energi terbarukan. Peningkatan hasil belajar yang dialami oleh hampir seluruh siswa, didukung oleh perbedaan signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* serta perolehan N-Gain pada kategori

sedang, menegaskan bahwa penggunaan KIT mampu membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman belajar langsung dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu, pembelajaran fisika berbantuan KIT energi hijau dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang cukup efektif untuk mendukung pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi energi terbarukan.