

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keterlaksanaan Model SETS–PjBL pada Materi Bernoulli

Data pelaksanaan pembelajaran SETS-PjBL pada materi Bernoulli diperoleh dari hasil observasi. Penilaian pada lembar observasi dilakukan dengan memberikan skor pada setiap indikator sesuai dengan tingkat keterlaksanaan kegiatan pembelajaran yang diamati. Indikator yang dinilai meliputi tahap orientasi dan apersepsi, perencanaan proyek, pelaksanaan proyek yang mengintegrasikan unsur *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS), monitoring dan pembimbingan, presentasi hasil proyek, serta kegiatan refleksi dan evaluasi pembelajaran.

Data hasil observasi selanjutnya diolah dengan menghitung persentase keterlaksanaan pada setiap tahapan pembelajaran. Persentase digunakan untuk menentukan kategori pelaksanaan pembelajaran dan mengetahui sejauh mana model SETS–PjBL telah diterapkan sesuai dengan sintaks yang direncanakan. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan kriteria skor sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kriteria Skor Keterlaksanaan Model SETS-PjBL

Persentase	Kategori
85,01-100	Sangat Baik
70,01-85,00	Baik
50,01-70,00	Kurang Baik
0-50,00	Tidak Valid

Sumber: (Akbar, 2017)

Berikut hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan indikator SETS-PjBL disajikan pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran SETS-PjBL

Indikator	Persentase(%)	Kriteria
Orientasi dan Apersepsi	75,00%	Baik
Perencanaan Proyek	75,00%	Baik
Pelaksanaan Proyek (SETS)	75,00%	Baik
Monitoring dan Pembimbingan	75,00%	Baik
Presentasi hasil Proyek	83,33%	Sangat Baik
Evaluasi dan Refleksi	91,67%	Sangat Baik
Total	79,17%	Baik

Berdasarkan Tabel 4.2, secara umum keterlaksanaan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata sebesar 79,17% dengan kategori baik yang menunjukkan bahwa model SETS–PjBL telah diterapkan sesuai dengan langkah-langkah yang direncanakan. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran, mulai dari kegiatan pendahuluan, pelaksanaan proyek, hingga tahap evaluasi dan refleksi, telah dilaksanakan secara sistematis sesuai dengan sintaks model SETS–PjBL. Keterlaksanaan pembelajaran yang berada pada kategori baik hingga sangat baik juga mengindikasikan bahwa guru mampu mengelola kegiatan pembelajaran secara efektif serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Data hasil keterlaksanaan pembelajaran SETS-PjBL secara lengkap dapat dilihat pada lampiran XI.

Penelitian ini juga melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Cooperative Learning*. Observasi bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan proses pembelajaran pada kelas

kontrol sebagai pembanding terhadap pelaksanaan model SETS-PjBL pada kelas eksperimen. Hasil perhitungan skor diinterpretasikan dalam kriteria berikut:

Tabel 4.3 Kriteria skor keterlaksanaan model *Cooperative Learning*

Persentase	Kategori
85,01-100	Sangat Baik
70,01-85,00	Baik
50,01-70,00	Kurang Baik
0-50,00	Tidak Valid

Sumber: (Akbar, 2017)

Berikut hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Cooperative Learning*

Indikator	Persentase(%)	Kriteria
Orientasi dan Apersepsi	75,00%	Baik
Tujuan dan Motivasi	75,00%	Baik
Menyajikan Informasi	75,00%	Baik
Pengorganisasian Siswa	75,00%	Baik
Membimbing Kelompok belajar	91,67%	Sangat Baik
Evaluasi	75,00%	Baik
Total	77,78%	Baik

Berdasarkan Tabel 4.4, secara umum keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol yang menerapkan model *Cooperative Learning* memperoleh nilai rata-rata sebesar 77,78% dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran telah dilaksanakan sesuai dengan tahapan yang direncanakan. Guru mampu mengelola kegiatan pembelajaran dengan baik serta memfasilitasi siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan belajar kelompok. Data hasil keterlaksanaan pembelajaran *Cooperative Learning* secara lengkap dapat dilihat pada lampiran XI.

2. Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Bernoulli

a. Statistik Deskriptif Pemahaman Konsep

Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum mengenai hasil belajar responden terhadap data yang telah dikumpulkan. Analisis ini mencakup nilai minimum, maksimum, rata-rata (*mean*), dan standar deviasi. Hasil analisis deskriptif yang diperoleh dari penelitian yaitu data *pretest* dan *posttest*.

Analisis deskriptif ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai kondisi kemampuan siswa sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran. Nilai *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran sedangkan nilai *posttest* digunakan untuk melihat peningkatan pemahaman konsep siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Adapun hasil analisis deskriptif sebagai berikut:

Tabel 4.5 Deskriptif *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

Statistics		Pretest	Posttest
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		49.00	81.20
Std. Deviation		14.068	9.385
Range		55	35
Minimum		15	60
Maximum		70	95

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif kelas eksperimen, diperoleh bahwa jumlah peserta didik yang menjadi subjek penelitian sebanyak 25 siswa dan seluruh data valid. Nilai rata-rata (*mean*) pemahaman siswa sebelum penerapan model SETS–PjBL (*pretest*) sebesar 49,00 setelah penerapan (*posttest*) naik menjadi 81,20.

Data Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta didik secara lengkap disajikan pada Lampiran XII.

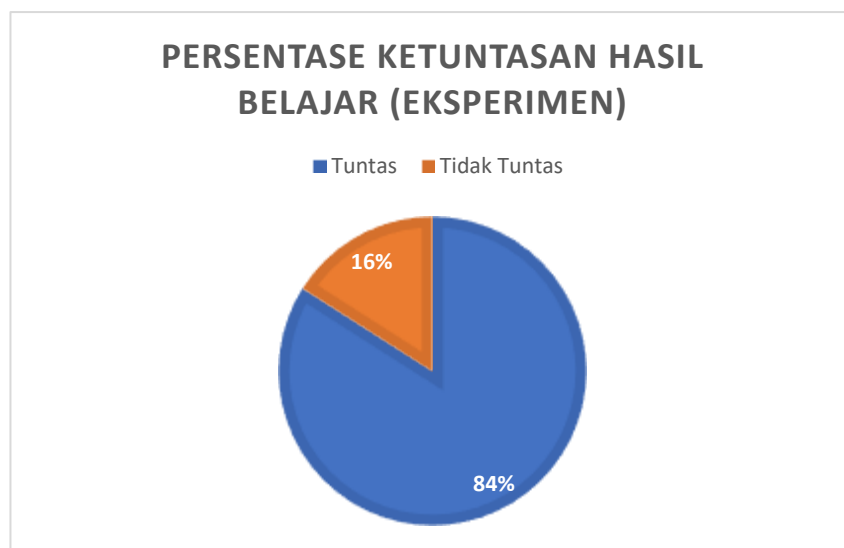
Tabel 4.6 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar Kelas Eksperimen

No.	Rentang Skor	Kriteria	(F)	(%)
1.	≤ 75	Tidak Tuntas	4	16%
2.	≥ 75	Tuntas	21	84%
Jumlah			25	100%

Sumber: (Septini, 2026)

Berdasarkan Tabel 4.6 tentang kriteria ketuntasan hasil belajar pada kelas eksperimen yang menerapkan model SETS–PjBL, diketahui bahwa dari total 25 siswa, sebanyak 21 siswa (84%) memperoleh nilai ≥ 75 dan dinyatakan tuntas, sedangkan 4 siswa (16%) memperoleh nilai ≤ 75 dan dinyatakan tidak tuntas.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan jumlah siswa yang tuntas dan tidak tuntas pada kelas eksperimen, disajikan dalam bentuk diagram. Diagram ini menunjukkan distribusi persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar dan yang belum mencapai ketuntasan.



Gambar 4.1 Diagram Ketuntasan Hasil Belajar (Eksperimen)

Tabel 4.8 Deskriptif *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Statistics			
		Pretest	Posttest
N	Valid	25	25
	Missing	0	0
Mean		51.80	74.20
Std. Deviation		9.670	11.336
Range		40	45
Minimum		30	45
Maximum		70	90

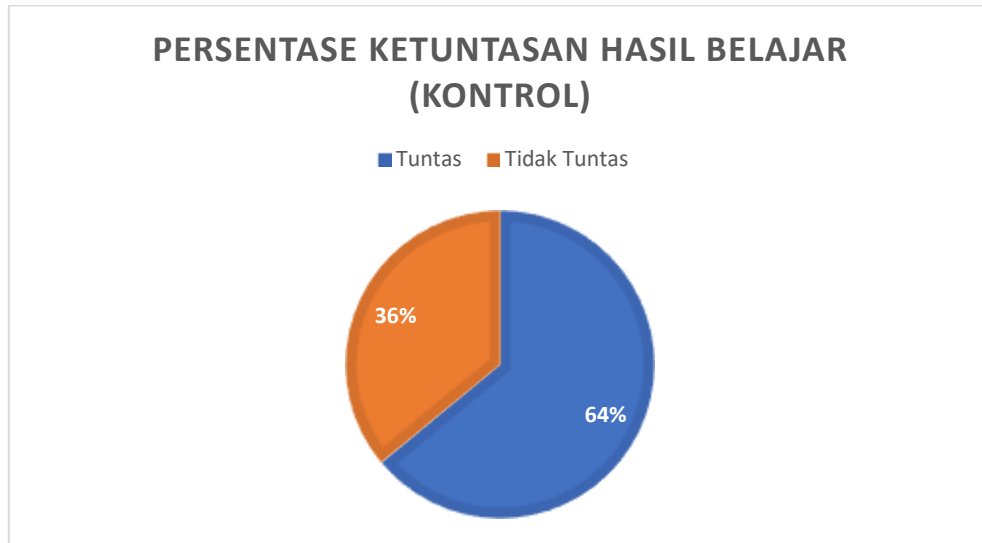
Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif pada kelas kontrol, diperoleh bahwa jumlah peserta didik yang menjadi subjek penelitian sebanyak 25 siswa dan seluruh data valid. Nilai rata-rata (*mean*) pemahaman konsep siswa sebelum pembelajaran (*pretest*) sebesar 51,80, sedangkan setelah pembelajaran (*posttest*) meningkat 74,20. Data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik secara lengkap disajikan pada lampiran VIII.

Tabel 4.8 Kriteria Ketuntasan Hasil Belajar Kelas Kontrol

No.	Rentang Skor	Kriteria	(F)	(%)
1.	≤ 75	Tidak Tuntas	9	36%
2.	≥ 75	Tuntas	16	64%
Jumlah			25	100%

Sumber: (Septini, 2026)

Berdasarkan Tabel 4.8 mengenai kriteria ketuntasan hasil belajar pada kelas kontrol yang menggunakan model *Cooperative Learning*, diketahui bahwa dari total 25 siswa, sebanyak 16 siswa (64%) memperoleh nilai ≥ 75 dan dinyatakan tuntas, sedangkan 9 siswa (36%) memperoleh nilai ≤ 75 dan dinyatakan tidak tuntas.



Gambar 4.2 Diagram Ketuntasan Hasil Belajar (Kontrol)

b. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan agar dapat melihat normal atau tidaknya penyebaran data pada variabel penelitian. Uji normalitas data dilakukan dengan bantuan *software* pengolah data yakni SPSS versi 26 *for windows* dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* yang bertujuan untuk mengetahui keselarasan atau kesesuaian data dengan berdistribusi normal atau tidak, dikarenakan sampel data berjumlah 25 orang dengan ketentuan dengan ketentuan jika nilai sig. $> 0,05$ maka data berdistribusi normal dan jika nilai sig. $< 0,05$ maka data berdistribusi tidak normal (Ghozali, 2021).

Apabila data yang diperoleh berdistribusi normal, maka analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik. Hasil perhitungan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan bantuan *software* SPSS versi 26 disajikan pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
Hasil	Pretest A (Kontrol)	.190	25	.021	.954	25	.310
	Posttest A (Kontrol)	.168	25	.066	.916	25	.042
	Pretest B (Eksperimen)	.208	25	.007	.926	25	.072
	Posttest B (Eksperimen)	.177	25	.042	.937	25	.124
a. Lilliefors Significance Correction							

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro–Wilk*, diperoleh nilai signifikansi pada *pretest* kelas kontrol sebesar 0,310, *posttest* kelas kontrol sebesar 0,042, *pretest* kelas eksperimen sebesar 0,072, dan *posttest* kelas eksperimen sebesar 0,124. Mengacu pada kriteria pengujian *Shapiro–Wilk*, data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hasil uji menunjukkan bahwa secara umum data hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memenuhi asumsi normalitas, sehingga data layak digunakan untuk analisis statistik parametrik pada tahap selanjutnya.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian menggunakan program SPSS versi 26. Jika nilai $\text{Sig} > 0,05$ maka data bersifat homogen, sedangkan jika nilai $\text{Sig} < 0,05$ maka data tidak homogen (Sundayana, 2020). Hasil uji homogenitas bisa diamati pada tabel berikut 4.10:

Tabel 4.10 Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil	Based on Mean	.988	3	96	.402
	Based on Median	.727	3	96	.538
	Based on Median and with adjusted df	.727	3	86.228	.538
	Based on trimmed mean	.788	3	96	.503

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*, diperoleh nilai signifikansi 0,402 lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa varians data hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas control bersifat homogen, sehingga memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik menggunakan *Independent Sample t-Test*.

3) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini dilakukan menggunakan uji *Independent Sample t-Test* untuk mengetahui pengaruh implementasi model pembelajaran SETS–PjBL terhadap pemahaman konsep siswa pada materi Bernoulli. Uji ini digunakan karena data berasal dari dua kelompok yang berbeda, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model SETS–PjBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran *Cooperative Learning*, serta telah memenuhi prasyarat analisis berupa data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen.

Tabel 4.11 Hasil Uji Hipotesis (Uji T)

Kelompok	Levene's (Sig.)	Test T	Df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	0,539	- 7.517	48	0,000
Equal variances not assumed	—	- 7.517	46.836	0,000

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji *Independent Sample t-Test*, diperoleh nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 ($< 0,05$). Selain itu, nilai *Levene's Test* sebesar 0,539 ($\geq 0,05$) menunjukkan bahwa data memiliki varians homogen sehingga menggunakan asumsi *equal variances assumed* (Sundayana, 2020). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pemahaman siswa pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran SETS–PJBL dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran *Coperative learning*.

4) Uji *N-Gain*

Analisis peningkatan pemahaman konsep siswa dilakukan menggunakan uji *N-Gain* untuk mengetahui besarnya peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model SETS–PJBL pada materi Bernoulli. Nilai *N-Gain* menunjukkan seberapa besar peningkatan yang terjadi dari *pretest* ke *posttest*, dengan memperhatikan potensi maksimum peningkatan setiap individu. Jika nilai *mean N-Gain* $\geq 0,70$ maka pengaruh atau tingkat keberhasilan berada pada kategori tinggi, jika nilai *mean N-Gain* antara 0,30 – 0,70 maka pengaruh atau tingkat keberhasilan berada pada kategori sedang, dan jika nilai *mean N-Gain* $< 0,30$ maka pengaruh atau tingkat keberhasilan berada pada kategori rendah (Sundayana, 2020).

Tabel 4.12 Hasil *Uji N-Gain* Kelas Kontrol

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain Score	25	.10	.80	.5405	.25763
NGain Percent	25	10.34	80.05	54.0519	25.76287
Valid N (listwise)	25				

Hasil dari *Uji N-Gain* kelas kontrol di atas menunjukkan nilai minimum, maksimum, dan mean yang berasal dari uji *N-Gain*. Nilai *mean N-Gain* sebesar 0,55 yang termasuk kategori sedang. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model *Cooperative Learning* mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada tingkat sedang atau sebesar 55%, meskipun masih terdapat variasi peningkatan antar siswa.

Tabel 4.13 Hasil *Uji N-Gain* Kelas Eksperimen

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
NGain Score	25	.14	.86	.6263	.18214
NGain Percent	25	14.29	85.71	62.6267	18.21441
Valid N (listwise)	25				

Hasil dari uji *N-Gain* kelas eksperimen di atas menunjukkan nilai minimum, maksimum, dan mean yang berasal dari uji *N-Gain*. Nilai *mean N-Gain* sebesar 0,63 yang termasuk kategori sedang. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran dengan model SETS–PjBL mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa pada tingkat sedang atau sebesar 63%, meskipun masih terdapat variasi peningkatan antar siswa.

Jika dibandingkan, nilai mean *N-Gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa model SETS-PjBL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa dibandingkan model *Cooperative Learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa meskipun keduanya berada dalam kategori sedang.

B. Pembahasan

1. Keterlaksanaan Model SETS-Pjbl Pada Materi Bernoulli

Model *Science, Environment, Technology, and Society-Project Based Learning* (SETS-PjBL) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat ke dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar melalui penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata (Sholahuddin dkk., 2023). Model ini mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan penyelidikan, diskusi, kolaborasi, dan penyelesaian proyek sehingga pemahaman konsep dapat dibangun secara lebih bermakna (Fathurrohman, 2021). Berdasarkan hasil observasi pada penelitian ini, keterlaksanaan model SETS-PjBL pada materi Hukum Bernoulli telah terlaksana dengan baik yang ditunjukkan oleh keterlibatan aktif peserta didik pada setiap tahapan pembelajaran.

Berdasarkan Tabel 4.2, hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh tahapan pembelajaran menggunakan model SETS-PjBL pada materi Hukum Bernoulli telah terlaksana dengan baik. Persentase keterlaksanaan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata sebesar 79,17% dengan kategori baik, yang menunjukkan bahwa seluruh

sintaks pembelajaran telah diterapkan secara sistematis sesuai dengan perencanaan penelitian. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran yang baik mengindikasikan bahwa model SETS–PjBL mampu menciptakan pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal (Dinda & Sukma, 2021; Fitriyah & Ramadani, 2021). Data hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran secara lengkap disajikan pada Lampiran XI.

Tahap orientasi dan apersepsi memperoleh persentase sebesar 75% dengan kategori baik. Persentase tersebut menunjukkan bahwa guru telah mengawali pembelajaran dengan mengaitkan materi Hukum Bernoulli terhadap fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga peserta didik lebih siap mengikuti proses pembelajaran. Kegiatan orientasi dan apersepsi pada model SETS–PjBL membantu peserta didik memahami tujuan pembelajaran sekaligus membangun keterkaitan antara konsep yang akan dipelajari dengan permasalahan nyata. Kondisi tersebut menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif sejak awal kegiatan pembelajaran (Sholahuddin dkk., 2023).

Tahap perencanaan proyek memperoleh persentase sebesar 75% dengan kategori baik. Pada tahap ini guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok, mengarahkan diskusi mengenai proyek yang akan dikerjakan, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya mengenai alat, bahan, dan prosedur pelaksanaan proyek. Kegiatan tersebut menunjukkan keterlibatan aktif peserta didik dalam merancang proyek dan menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah secara bersama. Karakteristik tersebut sesuai dengan model SETS–PjBL yang

menekankan kolaborasi, perencanaan, dan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran sehingga kemampuan bekerja sama dan komunikasi dapat berkembang secara optimal (Astri dkk., 2023).

Keterlibatan peserta didik dalam merancang proyek mengindikasikan bahwa proses pembelajaran telah berlangsung secara kolaboratif dan berpusat pada peserta didik. Peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga berpartisipasi dalam menentukan strategi penyelesaian proyek sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Kegiatan tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertukar ide, berdiskusi, dan mengambil keputusan bersama sehingga kemampuan berpikir kritis, komunikasi, dan kerja sama berkembang selama proses pembelajaran berlangsung. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sholahuddin dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam membangun pemahaman konsep.

Tahap pelaksanaan proyek (*Science-Environment-Technology-Society*) memperoleh persentase sebesar 75% dengan kategori baik. Pada tahap ini peserta didik melaksanakan proyek, mengerjakan LKPD sebagai penguatan konsep, serta memperoleh pendampingan dari guru selama proses pembelajaran. Pelaksanaan proyek mengintegrasikan aspek *Science*, *Environment*, *Technology*, dan *Society* sehingga peserta didik mampu menghubungkan konsep Hukum Bernoulli dengan fenomena di lingkungan sekitar serta penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Integrasi keempat aspek tersebut merupakan karakteristik utama model SETS-PjBL yang

membantu peserta didik memahami konsep secara lebih kontekstual dan bermakna melalui pengalaman belajar secara langsung (Nurohmawati, 2023).

Tahap monitoring dan pembimbingan memperoleh persentase sebesar 75% dengan kategori baik. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memantau perkembangan proyek, memberikan arahan, serta membantu peserta didik mengatasi kesulitan yang dihadapi selama proses pengerjaan proyek. Pendampingan tersebut membantu peserta didik menyelesaikan proyek sesuai dengan tujuan pembelajaran sekaligus menjaga keterlibatan mereka dalam setiap tahapan kegiatan. Sholahuddin dkk. (2023) menyatakan bahwa pembimbingan yang dilakukan secara berkelanjutan dalam pembelajaran berbasis proyek berperan penting dalam meningkatkan partisipasi peserta didik dan mendukung keberhasilan pelaksanaan proyek.

Tahap presentasi hasil proyek memperoleh persentase sebesar 83,33% dengan kategori sangat baik. Persentase tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu mempresentasikan hasil proyek, menjelaskan temuan yang diperoleh, serta memberikan tanggapan terhadap hasil kelompok lain secara aktif. Kegiatan presentasi memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengomunikasikan hasil belajar, mempertahankan pendapat berdasarkan hasil proyek yang telah dikerjakan, serta memperkuat pemahaman konsep melalui diskusi antarkelompok. Fitriyah dan Ramadani (2021) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu mengembangkan kemampuan komunikasi ilmiah, berpikir kritis, dan kolaborasi peserta didik selama proses presentasi hasil proyek.

Tahap evaluasi dan refleksi memperoleh persentase sebesar 91,67% dengan kategori sangat baik. Persentase tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu mengevaluasi proses dan hasil proyek yang telah dilaksanakan serta mengidentifikasi kendala yang dihadapi selama pembelajaran. Kegiatan refleksi membantu peserta didik meninjau kembali pemahaman terhadap konsep Hukum Bernoulli berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama penyelesaian proyek sehingga pemahaman konsep menjadi lebih kuat dan bermakna. Fitriyah dan Ramadani (2021) menyatakan bahwa kegiatan refleksi dalam pembelajaran berbasis proyek membantu peserta didik memperkuat pemahaman konsep sekaligus meningkatkan hasil belajar.

Secara keseluruhan, keterlaksanaan model SETS–PjBL memperoleh kategori baik dengan persentase rata-rata sebesar 79,17%, yang menunjukkan bahwa seluruh sintaks pembelajaran telah diterapkan sesuai dengan perencanaan penelitian. Keterlaksanaan yang baik tersebut mendukung terciptanya pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik melalui integrasi aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam kegiatan proyek. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Hikmah dan Arif (2025) dan Sholahuddin dkk. (2023) yang menyatakan bahwa penerapan model SETS–PjBL mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konsep, mengembangkan kemampuan berpikir kritis, serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Dengan demikian, hasil observasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa model SETS–PjBL dapat diterapkan secara optimal pada pembelajaran Hukum Bernoulli sesuai dengan sintaks yang telah direncanakan.

2. Pemahaman Konsep Siswa Pada SETS-PjBL Pada Materi Bernoulli

Berdasarkan hasil analisis statistik deskriptif pada kelas eksperimen yang menerapkan model *Science, Environment, Technology, and Society* berbasis *Project Based Learning* (SETS-PjBL), diperoleh nilai rata-rata (*mean*) *pretest* sebesar 49,00 dengan standar deviasi 14,068. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal peserta didik pada materi Hukum Bernoulli masih relatif rendah dan belum merata. Hal tersebut terlihat dari rentang nilai *pretest* sebesar 55, dengan nilai minimum 15 dan nilai maksimum 70, yang mengindikasikan adanya perbedaan tingkat pemahaman konsep antar peserta didik sebelum pembelajaran dilaksanakan.

Setelah diterapkan model SETS-PjBL, nilai rata-rata (*mean*) *posttest* meningkat menjadi 81,20, sedangkan standar deviasi menurun menjadi 9,385. Peningkatan nilai rata-rata yang disertai penurunan standar deviasi menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, tetapi juga membuat kemampuan peserta didik menjadi lebih merata. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa model SETS-PjBL mampu membantu peserta didik memahami konsep Hukum Bernoulli melalui pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik terlibat secara langsung dalam setiap tahapan pembelajaran berbasis proyek (Sholahuddin dkk., 2023; Hikmah & Arif, 2025).

Berdasarkan kriteria ketuntasan hasil belajar, sebanyak 21 peserta didik (84%) pada kelas eksperimen memperoleh nilai ≥ 75 sehingga dinyatakan tuntas, sedangkan 4 peserta didik (16%) belum mencapai ketuntasan. Persentase ketuntasan tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah mencapai indikator pemahaman

konsep setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model SETS–PjBL. Tingginya persentase ketuntasan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang mengintegrasikan unsur *Science, Environment, Technology, and Society* dengan pembelajaran berbasis proyek mampu membantu peserta didik memahami konsep Hukum Bernoulli secara lebih mendalam. Melalui kegiatan proyek, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengamati fenomena, melakukan penyelidikan, berdiskusi, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Hikmah dan Arif (2025) yang menyatakan bahwa penerapan SETS–PjBL mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran sehingga berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar.

Jika dibandingkan dengan kelas kontrol yang menerapkan model *Cooperative Learning*, hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan capaian yang lebih tinggi. Pada kelas kontrol, hanya 16 peserta didik (64%) yang mencapai ketuntasan, sedangkan 9 peserta didik (36%) belum mencapai ketuntasan. Perbedaan persentase ketuntasan sebesar 20% menunjukkan bahwa penerapan model SETS–PjBL memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pemahaman konsep dibandingkan model *Cooperative Learning*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran sama-sama mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik, tetapi peningkatan yang dihasilkan model SETS–PjBL lebih optimal.

Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik kedua model pembelajaran. *Cooperative Learning* menekankan kegiatan belajar melalui kerja sama dan diskusi

antar peserta didik dalam kelompok untuk memahami materi yang dipelajari. Model tersebut mampu meningkatkan interaksi sosial, partisipasi, dan kemampuan bekerja sama antarpeserta didik. Namun, kegiatan pembelajarannya masih berpusat pada diskusi kelompok sehingga kesempatan peserta didik untuk menerapkan konsep melalui kegiatan penyelidikan atau proyek masih terbatas (Slavin, 2015). Sebaliknya, model SETS–PjBL tidak hanya melibatkan peserta didik dalam kegiatan diskusi, tetapi juga mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan, merancang proyek, melakukan penyelidikan, menghasilkan produk, serta menghubungkan konsep Hukum Bernoulli dengan fenomena yang terdapat pada lingkungan, perkembangan teknologi, dan kehidupan masyarakat. Karakteristik tersebut menjadikan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga pemahaman konsep yang diperoleh menjadi lebih mendalam (Sholahuddin dkk., 2023; Nurohmawati dkk., 2023).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Pusvita dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kegiatan penyelidikan, pemecahan masalah, dan pembuatan produk memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahamannya secara lebih mendalam dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan kegiatan diskusi kelompok. Selain itu, penelitian Astri dkk. (2021) juga menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan berkomunikasi peserta didik karena

peserta didik terlibat secara aktif dalam seluruh proses pembelajaran. Aktivitas tersebut turut mendukung peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Peneliti melakukan analisis *Independent Sample t-Test* setelah menyelesaikan analisis statistik deskriptif. Hasil pengujian menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 atau lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05. Nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peserta didik pada kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model SETS–PjBL, sedangkan peserta didik pada kelas kontrol memperoleh pembelajaran menggunakan model *Cooperative Learning*. Oleh karena itu, model SETS–PjBL memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada materi Hukum Bernoulli dibandingkan model *Cooperative Learning*.

Model SETS–PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna kepada peserta didik dibandingkan model *Cooperative Learning*. Peserta didik pada kelas eksperimen tidak hanya melakukan diskusi kelompok selama proses pembelajaran, tetapi juga mengidentifikasi permasalahan, merancang proyek, melakukan penyelidikan, membuat produk, dan mempresentasikan hasil proyek. Rangkaian kegiatan tersebut membantu peserta didik memahami konsep Hukum Bernoulli melalui pengalaman belajar secara langsung. Pengalaman belajar secara langsung memudahkan peserta didik memahami dan mengingat konsep yang dipelajari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sholahuddin dkk. (2023) yang

menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep.

Model *Cooperative Learning* pada kelas kontrol lebih menekankan kegiatan diskusi dan kerja sama antarpeserta didik dalam kelompok. Model tersebut meningkatkan interaksi sosial dan kemampuan bekerja sama antarpeserta didik selama proses pembelajaran. Namun, model tersebut belum memberikan kesempatan yang optimal kepada peserta didik untuk mengembangkan pemahaman konsep melalui kegiatan penyelidikan dan proyek yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Akibatnya, kelas kontrol memperoleh peningkatan pemahaman konsep yang lebih rendah dibandingkan kelas eksperimen. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan proyek memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap peningkatan pemahaman konsep dibandingkan kegiatan diskusi kelompok saja (Slavin, 2015).

Model SETS–PjBL mengintegrasikan unsur *Science, Environment, Technology, and Society* ke dalam setiap tahapan pembelajaran. Integrasi tersebut membantu peserta didik menghubungkan konsep Hukum Bernoulli dengan berbagai fenomena di lingkungan sekitar, perkembangan teknologi, dan kehidupan masyarakat. Pembelajaran yang mengaitkan konsep dengan situasi nyata memudahkan peserta didik memahami hubungan antara konsep fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran tersebut juga meningkatkan motivasi dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Nurohmawati dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pendekatan SETS mampu

meningkatkan pemahaman konsep karena peserta didik mempelajari konsep sains melalui permasalahan yang kontekstual.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pusvita dkk. (2024) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan pembelajaran kooperatif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa kegiatan proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan, menemukan solusi terhadap permasalahan, dan menghasilkan produk sebagai bentuk penerapan konsep yang telah dipelajari. Selain itu, penelitian Hikmah dan Arif (2025) menunjukkan bahwa penerapan model SETS–PjBL meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar dan pemahaman konsep.

Secara keseluruhan, hasil uji *Independent Sample t-Test* membuktikan bahwa model SETS–PjBL lebih efektif dibandingkan model *Cooperative Learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Hukum Bernoulli. Model SETS–PjBL melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap tahapan pembelajaran, mengarahkan peserta didik untuk melaksanakan proyek yang berkaitan dengan permasalahan nyata, serta mengintegrasikan unsur *Science, Environment, Technology, and Society* ke dalam proses pembelajaran. Karakteristik tersebut menjadikan proses pembelajaran lebih kontekstual, bermakna, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Oleh karena itu, guru dapat menjadikan model

SETS–PjBL sebagai alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Hukum Bernoulli.

Berdasarkan hasil uji *N-Gain* pada kelas eksperimen, diperoleh nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,63 yang termasuk dalam kategori sedang. Nilai tersebut menunjukkan bahwa penerapan model SETS–PjBL mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Hukum Bernoulli sebesar 63% dari kemampuan awal. Meskipun berada pada kategori sedang, hasil tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik mengalami peningkatan pemahaman konsep setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model SETS–PjBL. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang aktif dan bermakna mampu membantu peserta didik memahami konsep Hukum Bernoulli secara lebih baik (Sani, 2023).

Peningkatan pemahaman konsep tersebut didukung oleh karakteristik model SETS–PjBL yang mengintegrasikan unsur *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) ke dalam pembelajaran berbasis proyek. Selama proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya memperoleh konsep melalui penjelasan guru, tetapi juga melakukan penyelidikan, berdiskusi, menyelesaikan proyek, dan menghubungkan konsep Hukum Bernoulli dengan fenomena yang terdapat di lingkungan sekitar. Kegiatan tersebut memberikan pengalaman belajar secara langsung sehingga peserta didik lebih mudah memahami, menerapkan, dan mengingat konsep yang telah dipelajari. Kondisi tersebut sejalan dengan penelitian Sholahuddin dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan keterlibatan

aktif peserta didik sehingga memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep.

Hasil *N-Gain* yang berada pada kategori sedang menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep belum terjadi secara merata pada seluruh peserta didik. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh kemampuan awal, keaktifan selama proses pembelajaran, serta kemampuan masing-masing peserta didik dalam menyelesaikan proyek yang diberikan. Meskipun demikian, sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan pemahaman konsep setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model SETS–PjBL. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek mampu memfasilitasi peserta didik untuk membangun pemahaman melalui pengalaman belajar secara langsung sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Integrasi unsur *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dalam pembelajaran turut memperkuat kebermaknaan proses belajar. Melalui pendekatan tersebut, peserta didik dapat menghubungkan konsep Hukum Bernoulli dengan fenomena yang terjadi di lingkungan, perkembangan teknologi, serta kehidupan masyarakat. Keterkaitan antara konsep dan konteks nyata membantu peserta didik memahami manfaat materi yang dipelajari sehingga pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna. Temuan ini didukung oleh penelitian Nurohmawati dkk. (2023) yang menyatakan bahwa pendekatan SETS mampu meningkatkan pemahaman konsep karena peserta didik mempelajari konsep sains melalui permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Astri dkk. (2021) yang menunjukkan bahwa penerapan Project Based Learning (PjBL) mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan berkomunikasi, dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran. Keterlibatan aktif tersebut memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahaman konsep melalui kegiatan penyelidikan dan penyelesaian proyek. Selain itu, penelitian Hikmah dan Arif (2025) menunjukkan bahwa integrasi SETS–PjBL mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sehingga memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep dan hasil belajar.

Penerapan model SETS–PjBL memberikan peningkatan pemahaman konsep siswa yang signifikan pada materi Bernoulli. Model pembelajaran ini tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif siswa serta membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam dan bermakna dibandingkan pembelajaran *Cooperative Learning* pada kelas kontrol. Model SETS–PjBL dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika melalui kegiatan proyek yang mengintegrasikan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.