

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Data hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen (VIII A) dengan peserta didik kelas kontrol (VIII B). Tes dilakukan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* yang dilakukan pada awal pertemuan sebelum pembelajaran dan *Posttest* dilakukan setelah pembelajaran diberikan. Tes kemampuan berpikir kritis berupa soal uraian.

a. Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis

1) Statistik Deskriptif

Statistika deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran umum dari data hasil penelitian. Pengolahan data hasil analisis statistika deskriptif dilakukan menggunakan SPSS 26. Adapun deskripsi skor *pretest* dan *posttest* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menyajikan skor rata-rata dan standar deviasi yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Statistik Deskriptif

	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
N	25	25	25	25
Rata-rata	34,48	76,40	22,72	53,84
Standar Deviasi	18,38	10,11	12,19	14,03
Skor Maksimum	72	96	58	88
Skor Minimum	0	50	0	34

Ini menunjukkan bahwa nilai *posttest* lebih tinggi daripada *pretest*, baik di kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Dan nilai *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

2) Statistika Inferensial

Adapun *pretest* kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

a) Uji Normalitas Hasil *Pretest*

Uji normalitas data *pretest* dilakukan untuk mengetahui apakah data kelas eksperimen dan kelas kontrol dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, pengolahan data dilakukan dengan berbantuan *Software SPSS 26 for windows*. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Dengan hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi dengan distribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi dengan tidak distribusi normal.

Berikut merupakan hasil uji normalitas menggunakan SPSS 26 for windows:

Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas *Pretest*

Kelas	Shapiro-Wilk		Keterangan	
	Statistic	Df		Sig.
Eksperimen	.978	25	0,836	H_0 diterima
Kontrol	.892	25	0,013	H_0 ditolak

Berdasarkan tabel 4.2, menunjukkan hasil uji Shapiro-Wilk untuk kelas eksperimen diperoleh nilai Sig. 0,836 dari 25 peserta didik. Hal ini berarti *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal karena Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Sedangkan untuk kelas kontrol diperoleh nilai Sig. 0,013 dari 25 peserta didik, berarti *pretest* kelas kontrol tidak berdistribusi normal karena Sig. $\geq 0,05$, maka H_0 ditolak.

b) Uji Perbedaan Dua Rerata *Pretest*

Hasil *pretest* kemampuan berpikir kritis peserta didik dari kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal sedangkan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, maka dari itu harus dilakukan uji nonparametric. Pengujian menggunakan Mann Whitney U Test dilakukan

berbantuan *software* IBM SPSS 26 for windows dengan taraf signifikansi 0,05. Sebelum melakukan uji Mann Whitney, terlebih dahulu dirumuskan hipotesis. Hipotesis yang digunakan sebagai berikut:

$$H_0: \eta_1 = \eta_2$$

$$H_1: \eta_1 \neq \eta_2$$

Keterangan:

η_1 = median kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen

η_2 = median kemampuan berpikir kritis kelas kontrol

Kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 adalah sebagai berikut :

Jika P – Value (Sig.) $\geq a$ ($a = 0,05$), maka H_0 tidak dapat ditolak

Jika P – Value (Sig.) $< a$ ($a = 0,05$), maka H_0 ditolak atau H_1 diterima

Adapun hasil uji non parametrik sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Uji Nonparametrik Pretest

Uji Nonparametrik	Sig,(2-tailed)	Keterangan
	0,009	H_0 ditolak

Dari hasil pengujian tabel 4.3 diketahui bahwa nilai signifikansi 0,009, maka didapatkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Hasil *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

1) Uji Normalitas Hasil *Posttest*

Uji normalitas data *Posttest* dilakukan untuk mengetahui apakah data kelas eksperimen dan kelas kontrol dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, pengolahan data dilakukan dengan berbantuan *Software* SPSS 26 for windows. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Dengan hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi dengan distribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi dengan tidak distribusi normal.

Berikut merupakan hasil uji normalitas menggunakan SPSS 26 for windows:

Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas *Posttest*

Kelas	Shapiro-Wilk		Keterangan
	Statistic	Df	
Eksperimen	.970	25	H_0 diterima
Kontrol	.935	25	H_0 diterima

Berdasarkan tabel 4.4, menunjukkan hasil uji Shapiro-Wilk untuk kelas eksperimen diperoleh nilai Sig. 0,657 dari 25 peserta didik. Hal ini berarti *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal karena Sig. $\geq 0,05$ maka H_0 diterima. Begitu juga kelas kontrol dengan nilai Sig. 0,114 dari 25 peserta didik, berarti *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal karena Sig. $\geq 0,05$, maka H_0 diterima.

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas data N-Gain kemampuan berpikir kritis peserta didik bertujuan untuk menentukan apakah variansi data dari sampel yang dianalisis bersifat homogen atau tidak. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Levene's test dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis yang diajukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Variansi kemampuan kemampuan berpikir kritis kedua kelas bersifat homogen.

H_1 : Variansi kemampuan berpikir kritis kedua kelas tidak bersifat homogen.

Adapun kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima, sehingga data dianggap homogen.
- Jika nilai signifikansi (Sig) $< \alpha$, maka H_0 ditolak, sehingga data dianggap tidak homogen.

Adapun hasil uji homogenitas N-Gain sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Uji Homogenitas *Posttest*

Uji Homogenitas	Sig.
Lavene`s Test	0,114

Dari tabel 4.5 hasil pengujian Lavene`s Test diperoleh signifikansi 0,114. Berdasarkan hipotesis, nilai tersebut memberikan Keputusan H_0 diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa variansi data kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol homogen.

3) Uji Perbedaan Dua Rerata *Posttest*

Data *Posttest* kemampuan berpikir kritis peserta didik dari kelas eksperimen dan kontrol yang berasal dari populasi berdistribusi normal selanjutnya dianalisis menggunakan uji parametrik. Pengujian dilakukan dengan metode *Independent Sample T-Test* pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol).

Berdasarkan hipotesis tersebut, kriteria pengambilan keputusan ditetapkan sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi ($\text{Sig} \geq \alpha (0,05)$), maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi ($\text{Sig} < \alpha (0,05)$), maka H_0 ditolak, sehingga H_1 diterima.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Parametrik *Posttest*

Uji Parametrik	Sig.(2-tailed)	Keterangan
	0,000	H_0 ditolak

Dari tabel 4.6 hasil pengujian diketahui bahwa nilai signifikansi 0,000. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol.

c. Analisis Data N-Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis data N-Gain dilakukan dengan tujuan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* lebih baik dari pada menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Untuk melakukan analisis data N-Gain diperlukan data *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kontrol.

1) Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif N-Gain peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol yang menyajikan skor rata-rata dari kedua data tersebut sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Nilai Rata-Rata N-Gain Kelas Eksperimen Dan Kontrol

Kelas	Rata-rata	Keterangan
Eksperimen	0,65	Sedang
Kontrol	0,40	Sedang

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui bahwa rata-rata N-Gain yang diperoleh peserta didik kelas eksperimen adalah 0,65 dengan kategori sedang dan kelas kontrol adalah 0,40 dengan kategori sedang.

2) Statistika Inferensial N-Gain

Analisis N-Gain kemampuan berpikir kritis peserta didik dilakukan dengan Langkah-langkah berikut:

a) Uji Normalitas N-Gain

Uji normalitas yang digunakan adalah uji Shapiro-Wilk dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, pengolahan data dilakukan dengan berbantuan *Software* SPSS 26 for windows. Data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$. Sebaliknya, jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka data dianggap tidak berdistribusi normal. Dengan hipotesis dalam pengujian normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berasal dari populasi dengan distribusi normal.

H_1 : Data berasal dari populasi dengan tidak distribusi normal.

Berikut merupakan hasil uji normalitas menggunakan SPSS 26 for windows:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Normalitas N-Gain

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Sig.	Keterangan
Eksperimen	.977	0,812	H_0 diterima
Kontrol	.950	0,250	H_0 diterima

Dari tabel 4.8 menunjukkan hasil pengujian Shapiro-Wilk kedua kelas berdasarkan kriteria uji normalitas H_0 diterima, maka data N-Gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas data N-Gain kemampuan berpikir kritis peserta didik bertujuan untuk menentukan apakah variansi data dari sampel yang dianalisis bersifat homogen atau tidak. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Levene's test dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis yang diajukan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Variansi kemampuan kemampuan berpikir kritis kedua kelas bersifat homogen.

H_1 : Variansi kemampuan berpikir kritis kedua kelas tidak bersifat homogen.

Adapun kriteria pengujian adalah:

- Jika nilai signifikansi (Sig) $\geq \alpha$, maka H_0 diterima, sehingga data dianggap homogen.
- Jika nilai signifikansi (Sig) $< \alpha$, maka H_0 ditolak, sehingga data dianggap tidak homogen.

Adapun hasil uji homogenitas N-Gain sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Hasil Uji Homogenitas N-Gain

Uji Homogenitas	Sig.
Levene`s Test	0,031

Dari tabel 4.9 hasil pengujian Levene`s Test diperoleh signifikansi 0,031. Berdasarkan hipotesis, nilai tersebut memberikan keputusan H_0 ditolak. Sehingga dapat dikatakan bahwa variansi data kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen.

c) Uji Perbedaan Dua Rerata N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

Data N-Gain kemampuan berpikir kritis peserta didik dari kelas eksperimen dan kontrol yang berasal dari populasi berdistribusi normal selanjutnya dianalisis menggunakan uji parametrik. Pengujian dilakukan dengan metode Independent Sample T-Test pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol).

Berdasarkan hipotesis tersebut, kriteria pengambilan keputusan ditetapkan sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Sig) $\geq \alpha$ (0,05), maka H_0 diterima.
- Jika nilai signifikansi (Sig) $< \alpha$ (0,05), maka H_0 ditolak, sehingga H_1 diterima.

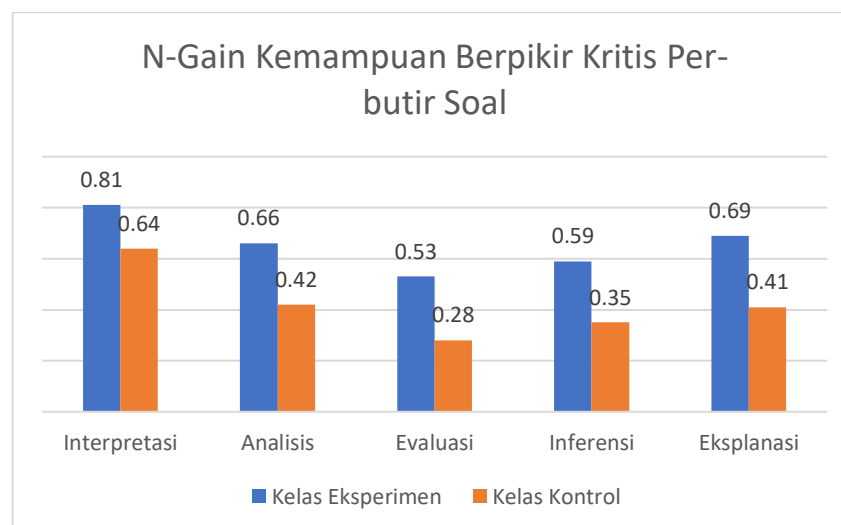
Tabel 4. 10 Hasil Uji Parametrik N-Gain

Uji Parametrik	Sig.(2-tailed)	Keterangan
	0,000	H_0 ditolak

Dari hasil pengujian tabel 4.10 diketahui bahwa nilai signifikansi 0,000. Maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata peningkatan kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda.

3) Hasil Analisis N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis

Pada gambar 4.1 disajikan hasil analisis N-Gain kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk setiap indikator



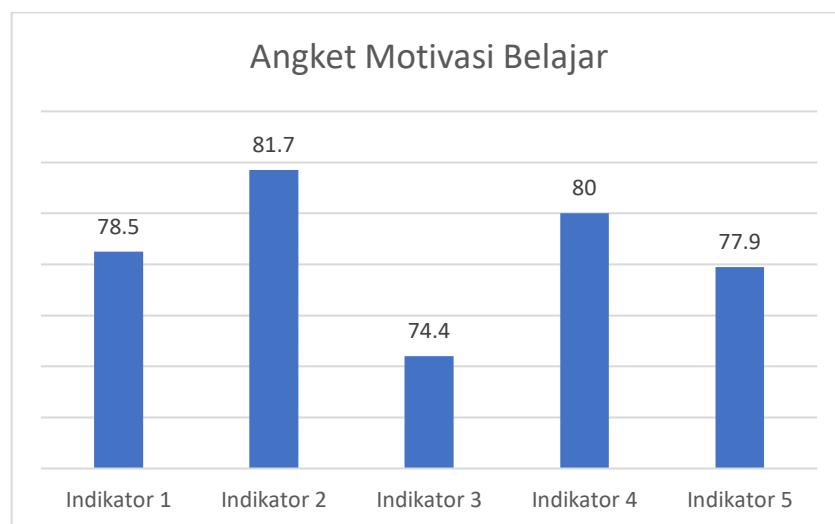
Gambar 4. 1 Diagram Nilai Rerata N-Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Indikator

Dari gambar 4.1 terlihat bahwa indikator interpretasi menunjukkan hasil tertinggi pada kelas eksperimen dan kontrol. Sedangkan untuk indikator evaluasi menunjukkan hasil rendah pada kelas eksperimen dan kontrol.

2. Analisis Data Non Tes

a. Analisis Data Angket

Data angket pada penelitian ini bermaksud untuk menganalisis motivasi belajar peserta didik. Angket diberikan satu kali pada peserta didik kelas eksperimen. Berikut disajikan hasil analisis motivasi belajar peserta didik berdasarkan indikator:



Gambar 4. 2 Diagram Hasil Rerata Motivasi Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen

Keterangan Diagram:

Indikator 1: Ketekunan dalam belajar

Indikator 2: Ulet dalam menghadapi masalah

Indikator 3: Minat dan ketajaman perhatian dalam belajar

Indikator 4: Berprestasi dalam belajar

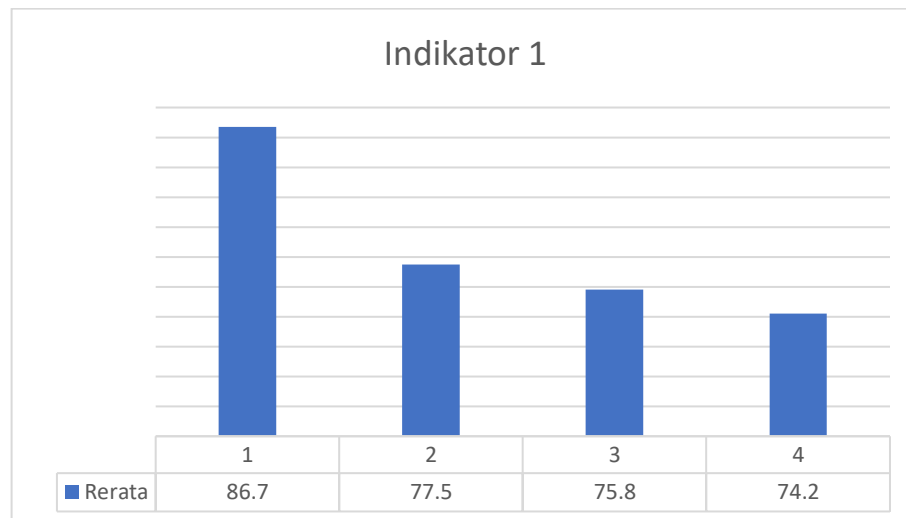
Indikator 5: Mandiri dalam belajar

Berdasarkan data di atas jika di rata-ratakan memperoleh hasil 78,5 dengan kategori “Tinggi”. sehingga pembelajaran dengan menggunakan *Problem-Based Learning* berbantuan *Autograph* memberikan dampak positif terhadap tingkat motivasi belajar peserta didik.

Adapun hasil angket motivasi belajar peserta didik tiap indikator yang disajikan sebagai berikut.

1) Ketekunan dalam belajar

Pada indikator pertama terdapat empat pernyataan. Analisis hasil angket pada indikator pertama disajikan pada gambar 4.3



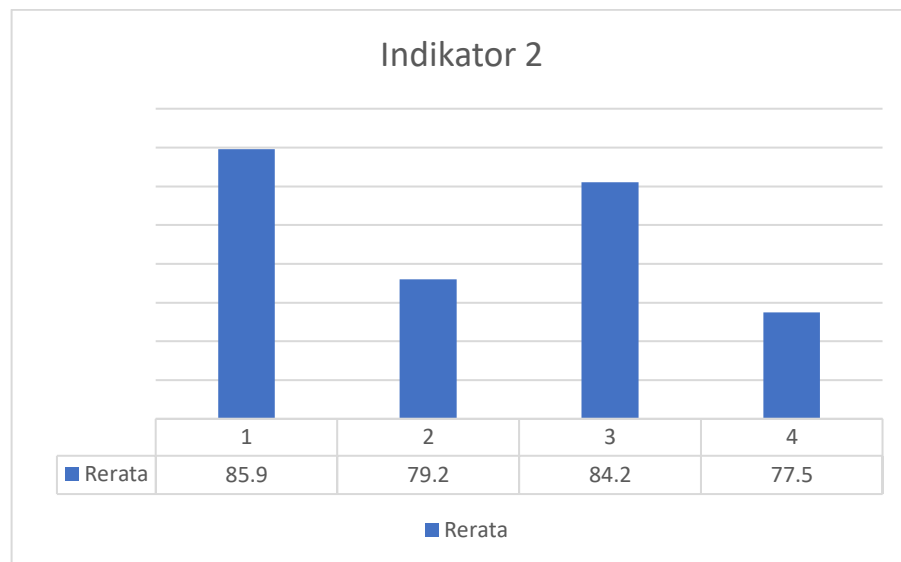
Gambar 4. 3 Diagram Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik Indikator Kesatu

Keterangan Diagram:

- Pernyataan 1 : Saya memperhatikan saat pembelajaran berlangsung agar dapat memahami materi.
- Pernyataan 2 : Saya tidak memperhatikan saat pembelajaran berlangsung sehingga tidak dapat memahami materi
- Pernyataan 3 : Saya terbiasa mengerjakan tugas sore hari meskipun banyak pekerjaan lain.
- Pernyataan 4 : Saya sering mengerjakan tugas sekolah.

2) Ulet dalam menghadapi masalah

Pada indikator kedua terdapat empat pernyataan. Analisis hasil angket pada indikator kedua disajikan pada gambar 4.4



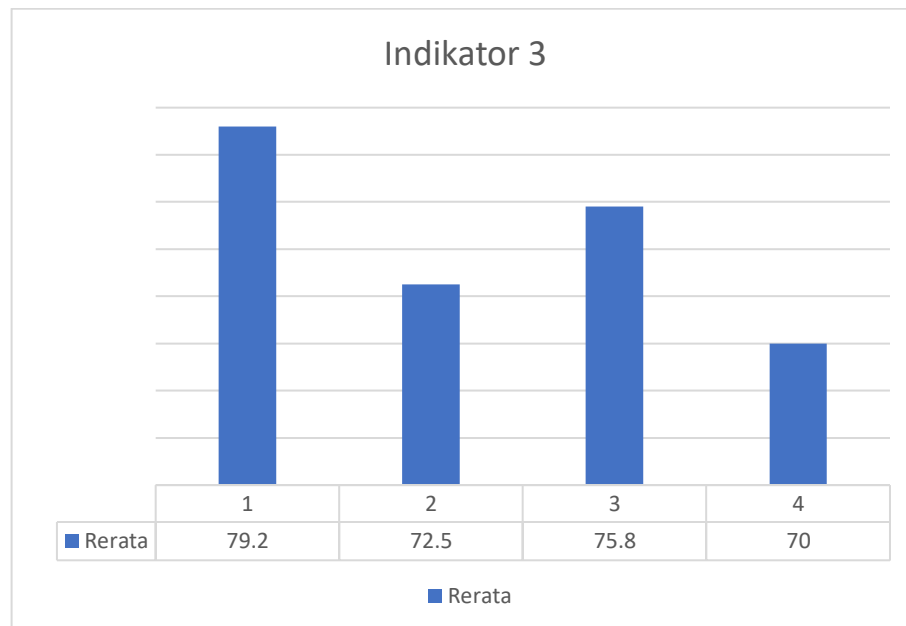
Gambar 4. 4 Diagram Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik Indikator Kedua

Keterangan Diagram:

- Pernyataan 1 : Saya selalu berusaha mengerjakan soal matematika meskipun sulit.
- Pernyataan 2 : Saya cepat menyerah dan tidak ingin melanjutkan mengerjakan soal matematika yang sulit.
- Pernyataan 3 : Saya sering bertanya kepada guru karena itu cara terbaik untuk meningkatkan pemahaman saya.
- Pernyataan 4 : Saya merasa malu untuk bertanya kepada guru saat mengalami kesulitan dalam belajar.

3) Minat dan ketajaman perhatian dalam belajar

Pada indikator ketiga terdapat empat pernyataan. Analisis hasil angket pada indikator ketiga disajikan pada gambar 4.5



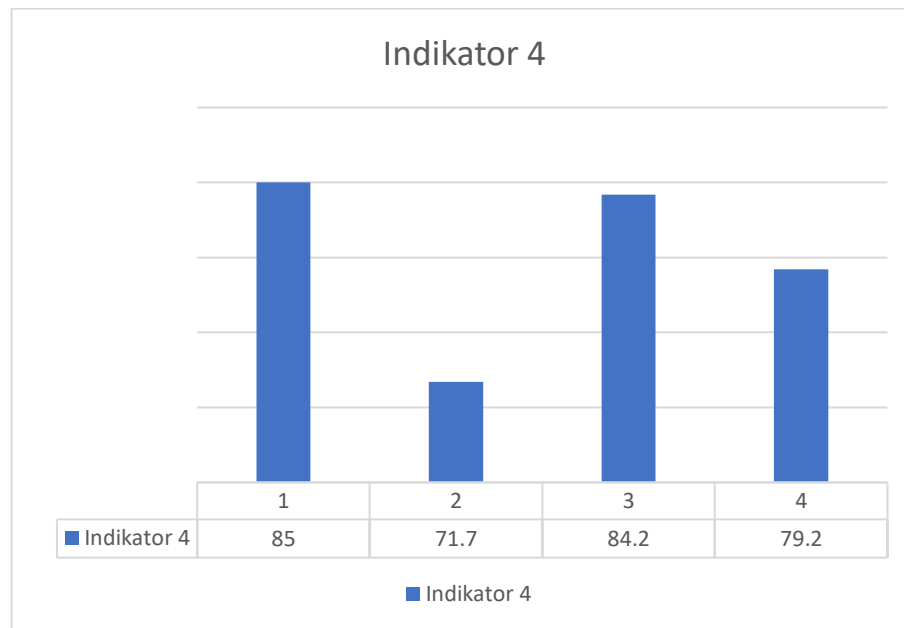
Gambar 4. 5 Diagram Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik Indikator Ketiga

Keterangan Diagram :

- Pernyataan 1 : Saat pembelajaran berlangsung saya berusaha tetap memperhatikan guru meskipun banyak yang mengobrol.
- Pernyataan 2 : Perhatian saya mudah teralihkan Ketika pembelajaran berlangsung jika ada yang mengobrol.
- Pernyataan 3 : Saya sering bertanya kepada guru contoh-contoh lain terkait materi yang sedang dipelajari. Misalkan penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari.
- Pernyataan 4 : Saya sering mengantuk saat guru menerangkan di kelas.

4) Berprestasi dalam belajar

Pada indikator keempat terdapat empat pernyataan. Analisis hasil angket pada indikator keempat disajikan pada gambar 4.6



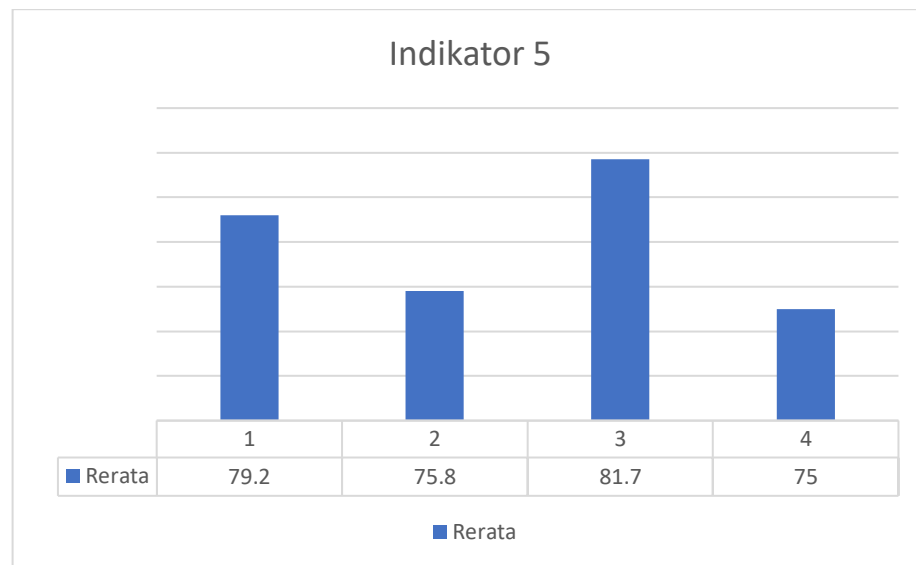
Gambar 4. 6 Diagram Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik Indikator Keempat

Keterangan Diagram :

- Pernyataan 1 : Saya sering merasa tidak puas dan terus berusaha untuk mendapatkan hasil yang lebih baik
- Pernyataan 2 : Saya sering mendapatkan nilai yang kurang memuaskan.
- Pernyataan 3 : Saya meraih prestasi belajar yang tinggi karena kerja keras saya sendiri.
- Pernyataan 4 : Saya tidak berprestasi dalam belajar, karena saya malas untuk belajar.

5) **Mandiri dalam belajar**

Pada indikator kelima terdapat empat pernyataan. Analisis hasil angket pada indikator keempat disajikan pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Diagram Hasil Analisis Angket Motivasi Belajar Peserta Didik Indikator Kelima

Keterangan Diagram :

- Pernyataan 1 : Saya seringkali mampu menyelesaikan tugas sekolah tanpa bantuan orang lain
- Pernyataan 2 : Saya menyalin tugas punya teman saat sudah tidak ada waktu/kepepet.
- Pernyataan 3 : Saya sering memilih untuk belajar sendiri saat tidak memahami pelajaran.
- Pernyataan 4 : Saya tidak pernah berusaha untuk belajar sendiri jika ada topik yang sulit bagi saya.

b. Analisis Pelaksanaan Model Pembelajaran di Kelas Eksperimen

Lembar observasi digunakan untuk mengobservasi kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti yang diobservasi oleh observer. Pada penelitian ini

observer merupakan pendidik mata pelajaran matematika pada sekolah penelitian. Berikut hasil observasi tersebut:

Tabel 4. 11 Hasil Analisis Lembar Observasi

No.	Indikator/Aspek yang diamati	Skor per pertemuan		
		1	2	3
I.	KEGIATAN PENDAHULUAN			
1.	Membuka Pelajaran	1	1	1
2.	Menyiapkan peserta didik secara psikis/fisik untuk mengikuti pelajaran	1	1	1
3.	Memberikan motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari.	1	1	1
4.	Mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari.	1	1	1
5.	Menjelaskan tujuan pembelajaran dan materi yang akan dicapai.	1	1	1
II.	KEGIATAN INTI			
	Model pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i>			
A.	Orientasi peserta didik pada masalah			
6.	Pendidik memberikan suatu permasalahan terkait materi sistem persamaan linier dua variabel.	1	1	1
7.	Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam mencari pertanyaan pada topik yang telah disajikan	1	1	1
B.	Mengorganisasikan peserta didik			
8.	Membagi peserta didik kedalam beberapa kelompok	1	1	1
9.	Memberikan Lembar kerja peserta didik (LKPD) kepada peserta didik.	1	1	1
C.	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok			

10.	Membimbing peserta didik untuk mengumpulkan informasi agar dapat menyelesaikan sistem persamaan linier dua variabel dengan berbantuan <i>software Autograph</i>	1	1	1
11.	Memberikan kesempatan untuk bertanya apabila mengalami kesulitan dalam pengerjaan LKPD.	1	1	1
D.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya			
12.	Berkeliling memantau peserta didik Menyusun laporan hasil diskusi dan memberi bantuan jika diperlukan.	1	1	1
13.	Menyiapkan perwakilan kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.	1	1	1
E.	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah			
14.	Meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.	1	1	1
15.	Memberikan kesempatan kepada kelompok yang tidak melakukan presentasi untuk memberikan pertanyaan/tanggapan kepada kelompok penyaji.	0	1	1
16.	Peserta didik diminta untuk membuat kesimpulan terkait materi yang telah dipelajari.	0	1	1
III.	PENUTUP			
17.	Melakukan apresiasi kepada setiap kelompok yang telah melakukan presentasi.	1	1	1
18.	Memberikan kesimpulan mengenai apa saja yang sudah dipelajari hari ini.	1	1	1
19.	Memberikan informasi mengenai rencana kegiatan pertemuan selanjutnya.	1	1	0
20.	Menutup pembelajaran	1	1	1
Total Keseluruhan		18	20	19
Dalam skala 100		90	100	95

Rata-rata keseluruhan	95%
Kategori Keseluruhan	Baik sekali

Dari hasil tabel di atas didapat bahwa rata-rata skor dari tiga kali kegiatan pembelajaran yaitu 95% “Baik Sekali”, artinya pembelajaran di kelas eksperimen berlangsung menggunakan model pembelajaran PBL.

c. Analisis Data Hasil Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengetahui motivasi belajar peserta didik. Wawancara dilakukan kepada enam orang yang memiliki nilai *Posttest* rendah, sedang, dan tinggi. Berikut disajikan hasil wawancara tersebut.

Tabel 4. 12 Hasil Wawancara

Indikator Motivasi Belajar	Pertanyaan	Jawaban
Ketekunan dalam belajar	Apa upaya yang kamu lakukan untuk mendapatkan atau meningkatkan nilai?	PD 1 : Mencermati materi dan menyimak penjelasan, lebih rajin belajar, mengerjakan latihan soal, bertanya jika tidak mengerti. PD 2 : Memahami materi lebih dalam, teliti saat mengerjakan. PD 3 : Belajar bareng teman, belajar lebih giat. PD 4 : Belajar mandiri tapi soal yang dipelajari beda. PD 5 : Belajar tapi belum maksimal. PD 6 : Belajar tapi belum maksimal.
Ulet dalam menghadapi kesulitan	Apa yang kamu lakukan jika mengalami kesulitan dalam memahami materi?	PD 1 : Bertanya langsung kalau tidak mengerti. PD 2 : Terus belajar dan tidak cepat puas. PD 3 : Diskusi dengan teman yang bisa. PD 4 : Minta tolong teman jika belum paham. PD 5 : Lebih rajin belajar agar bisa memahami materi. PD 6 : Ingin mencari tahu lebih dalam agar mengerti.
Minat dan ketajaman perhatian	Bagaimana pendapat kamu tentang model	PD 1 : Lebih suka yang berbantuan tapi masih kaku, jadi harus mencermati softwarena.

	pembelajaran yang digunakan?	<p>PD 2 : Suka model baru, karena bisa berdiskusi dan tidak monoton.</p> <p>PD 3 : Suka pembelajaran berkelompok, bisa tanya teman.</p> <p>PD 4 : Kurang berdampak karena kelompoknya tidak semua saling membantu.</p> <p>PD 5 : Suka belajar kelompok.</p> <p>PD 6 : Suka model kelompok, tapi tergantung kelompoknya.</p>
	Apakah model pembelajaran yang telah digunakan berdampak positif terhadap motivasi belajar kamu?	<p>PD 1 : Ya, karena Pembelajaran disertai games dan bantuan software membuat proses belajar lebih menyenangkan dan tidak monoton.</p> <p>PD 2 : Ya, karena model pembelajaran baru membuat lebih termotivasi, membuka pikiran bahwa matematika tidak terlalu sulit, dan diskusi kelompok membuat lebih memahami materi.</p> <p>PD 3 : Ya, karena diskusi kelompok membantu memahami materi, meskipun penggunaan software belum optimal.</p> <p>PD 4 : Kurang Berdampak, karena kurangnya kerjasama di dalam kelompok dan teman yang lebih paham tidak mau berbagi cara penyelesaian soal.</p> <p>PD 5 : Cukup berdampak, Belajar kelompok membuat lebih mudah memahami materi, meskipun masih belum menguasai penggunaan software dengan baik.</p> <p>PD 6 : Cukup berdampak, karena suka dengan diskusi kelompok dan presentasi; model ini memunculkan keinginan untuk memahami lebih dalam jika belum mengerti.</p>
Berprestasi dalam belajar	Apa pendapat kamu tentang nilai yang kamu peroleh?	<p>PD 1 : Tidak menyangka karena bukan tipe yang berharap.</p> <p>PD 2 : Sesuai karena belajar sungguh-sungguh.</p> <p>PD 3 : Tidak menyangka karena kurang belajar.</p> <p>PD 4 : Sudah berekspektasi nilainya tidak terlalu bagus.</p>

		<p>PD 5 : Tidak berekspektasi karena merasa kurang belajar.</p> <p>PD 6 : Wajar nilai rendah karena belum paham.</p>
Mandiri dalam belajar	Kamu lebih suka belajar sendiri atau berkelompok? Mengapa?	<p>PD 1 : Aku lebih suka belajar sendiri</p> <p>PD 2 : Suka diskusi kelompok, bisa tukar pendapat</p> <p>PD 3 : Suka berkelompok, bisa diskusi dan tanya.</p> <p>PD 4 : Belajar mandiri tapi masih perlu bantuan teman.</p> <p>PD 5 : Suka belajar kelompok agar paham materi.</p> <p>PD 6 : Suka diskusi kelompok, tapi tergantung kelompok.</p>

Dari data di atas dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar meningkat pada sebagian besar peserta didik karena model pembelajaran yang aktif, menyenangkan, dan interaktif. Hanya satu subjek yang merasa motivasi belajar kurang meningkat, karena faktor internal kelompok yang kurang mendukung. Berdasarkan hasil wawancara didapat bahwa model pembelajaran yang diterapkan memiliki dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik, meskipun dengan variasi pengalaman. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Dayanti dkk. (2024) disimpulkan bahwa motivasi belajar memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitri dkk. (2023) menunjukkan bahwa motivasi belajar memiliki dampak yang signifikan dan positif terhadap kemampuan berpikir kritis.

B. Pembahasan

1. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasarkan hasil analisis penelitian, diperoleh hasil *pretest* kemampuan awal berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa rata-rata kelas eksperimen 34,48 adalah sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 18,38. Kemudian dilakukan uji statistik dengan menggunakan *software* IBM SPSS 26 diperoleh kesimpulan bahwa kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sedangkan kelas

kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, sehingga dilakukan uji nonparametric dengan menggunakan uji Mann Whitney. Hasil analisis diperoleh dari uji Mann Whitney menunjukkan bahwa nilai signifikansi 0,009. Hal ini berarti nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak.

Kegiatan pembelajaran yang berlangsung pada kedua kelas berbeda. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* berbantuan *Autograph*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Kegiatan pembelajaran di dalam penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali pertemuan, dengan tiga kali pertemuan untuk pembelajaran dan dua kali pertemuan untuk *pretest* dan *posttest*. Setelah dianalisis, didapatkan nilai rata-rata *Posttest* kelas eksperimen adalah 76,40 sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 58,84. Sehingga diperoleh nilai rata-rata *Posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *software* IBM SPSS 26 terdapat perbedaan kemampuan akhir (*posttest*) yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi karena kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* berbantuan *Autograph*. Dalam pembelajaran tersebut dapat menuntut setiap peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran, sehingga peserta didik lebih memahami materi SPLDV.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dengan menganalisis N-Gain dari data *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis. Perolehan nilai rata-rata N-Gain setelah dilakukan analisis dengan menggunakan Microsoft Excel untuk kelas eksperimen adalah 0,65 sedangkan nilai rata-rata untuk kelas kontrol adalah 0,40. Hal tersebut berarti kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (*PBL*) berbantuan *Autograph* menunjukkan perubahan yang meningkat pada kemampuan berpikir kritis daripada kelas yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *Discovery Learning*. Hal ini disebabkan karena sintaks *PBL* yang dimulai dari penyajian masalah kontekstual mendorong peserta didik untuk menganalisis dan menafsirkan informasi secara mendalam. Selama proses pemecahan masalah, peserta didik berdiskusi, dan menarik kesimpulan yang

dibantu dengan penggunaan *Autograph*, sehingga kemampuan inferensi dan penjelasan lebih terasah. Selain itu, penggunaan *Autograph* sebagai alat bantu visualisasi memperkuat kemampuan evaluasi dan analisis peserta didik terhadap solusi yang dibuat. Sebaliknya, model DL cenderung kurang eksplisit dalam memfasilitasi diskusi mendalam, refleksi, serta penggunaan media visual, sehingga pengembangan indikator berpikir kritis tidak seoptimal PBL berbantuan *Autograph*.

Hasil analisis tes peserta didik kelas eksperimen dan kontrol berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis akan diuraikan sebagai berikut:

a. Interpretasi

Berdasarkan hasil dari pengolahan data tes kemampuan berpikir kritis peserta didik pada indikator pertama yaitu interpretasi nilai rerata N-Gain kelas eksperimen adalah 0,81 dengan kategori tinggi dan nilai rerata N-Gain kelas kontrol adalah 0,64 dengan kategori sedang. Pada soal tes kemampuan nomor 1 peserta didik dituntut untuk menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan baik dan benar. Hampir semua peserta didik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menjawab permasalahan ini dengan benar. Akan tetapi masih ada beberapa peserta didik yang menyelesaikan permasalahan dengan kurang lengkap.

Berikut disajikan hasil pengerjaan peserta didik pada soal tes kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol.

<input checked="" type="checkbox"/>	$5x + 2y = 37.500$	$x = \text{kangkung}$
<input checked="" type="checkbox"/>	$3x + 1y = 20.000$	$y = \text{wortel}$
<input type="checkbox"/>	$\underline{-17.500}$	
<input type="checkbox"/>	$\left\{ \begin{array}{l} 5x + 2y = 37.500 \\ 3x + 1y = 20.000 \end{array} \right.$	$\left \begin{array}{l} 1x \\ 2x \end{array} \right. \begin{array}{l} 5x + 2y = 37.500 \\ 6x + 2y = 40.000 \end{array}$
<input type="checkbox"/>		$-x = -2.500$
<input type="checkbox"/>	$7.500 + 1y = 20.000$	$x = 2.500$
<input type="checkbox"/>	$y = 20.000 - 7.500$	
<input type="checkbox"/>	$y = 12.500$	
<input type="checkbox"/>		

Gambar 4. 8 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-

- Jawaban -

Dik : Toko A : kangkung 5 ikat & wortel 2 kg → 37.500
 Toko B : kangkung 3 ikat & wortel 1 kg → 20.000

Dit : Tuliskan soal cerita tersebut dalam bentuk model matematika persamaan linear 2 variabel!

Misal : kangkung = x
 wortel = y

Jaw :
$$\begin{array}{r} 5x + 2y = 37.500 \\ 3x + 1y = 20.000 \end{array}$$

Gambar 4. 9 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-1

No. _____
Date: _____

Misal :

<input type="checkbox"/>	1. $5y + 2x$	Y adalah kangkung
<input type="checkbox"/>	$3y + 1x$	X adalah wortel
<input type="checkbox"/>	A 37.500	
<input type="checkbox"/>	B 20.000	
<input type="checkbox"/>	eliminasi	Misal :
<input type="checkbox"/>	$6x + 4y = 480.000$	
<input type="checkbox"/>	$3x + 6y = 450.000$	

Gambar 4. 10 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-1

Dik : A. orang membeli kangkung sebanyak 5 ikat dan wortel 2 kg. seharga 37.500
 B. membeli 3 ikat kangkung dan 1 kg wortel seharga 20.000

Dit : Tuliskan persamaan bentuk model matematika linear dua variabel

Jawab : kangkung = x
 wortel = y

$$\begin{array}{r} 5x + 2y = 37.500 \\ 3x + 1y = 20.000 \end{array}$$

- maka seharga 480.000

Gambar 4. 11 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-1

Berdasarkan gambar 4.8 dan gambar 4.9, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Pada jawaban *pretest* masih terdapat peserta didik yang menjawab soal seperti pada gambar 4.8 dari sana terlihat bahwa peserta didik belum memahami soal tersebut. Tetapi setelah melakukan pembelajaran hampir seluruh peserta didik menjawab dengan jawaban yang benar seperti pada gambar 4.9.

Berdasarkan gambar 4.10 dan gambar 4.11, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik antara kelas *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol. Seperti pada kelas eksperimen, peserta didik kelas kontrol juga belum memahami soal yang diberikan terlihat dari gambar 4.10. Namun pada jawaban *posttest* peserta didik kelas kontrol sudah cukup ada peningkatan jawaban walaupun memang belum lengkap, serta masih sedikit peserta didik yang menuliskan jawaban dengan benar di kelas kontrol.

Berdasarkan gambar 4.9 dan gambar 4.11 terlihat bahwa pengerjaan peserta didik kelas eksperimen yang menggunakan penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* berbantuan *Autograph* lebih lengkap dalam menuliskan jawaban sesuai dengan tahapan indikator ini dibandingkan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*. Hal ini terjadi karena pada model PBL peserta didik melakukan tahapan untuk melakukan penyelidikan. Menurut Nisa (Setiyati, 2023) salah satu kelebihan model pembelajaran PBL adalah Orientasi pembelajaran merupakan suatu investasi dan penemuan yang ada pada dasarnya merupakan suatu pemecahan masalah sehingga perhatian peserta didik dapat terpusat. Sehingga peserta didik menuliskan terlebih dahulu apa yang mereka dapatkan, agar dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 17 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.9.

Berbeda dengan kelas kontrol, dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 7 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.11. Sebagian besar peserta didik langsung menuliskan model matematikanya, tanpa menuliskan langkah-langkah untuk pembuktian sehingga peserta didik tidak dapat memberikan penjelasan pada soal tersebut. Seperti

2. Dik: Paket A : 6 unit produk X dan 4 unit produk Y dengan total Rp 980.000
 Paket B : 3 unit produk X dan 6 unit produk Y dengan total Rp. 950.000
 Perusahaan ingin memberikan diskon sebesar 5% pada paket yang memiliki harga lebih mahal

Dit : Paket mana yang seharusnya dibeli oleh konsumen untuk mendapatkan harga setelah diskon

Jawab:

$$\begin{array}{r} 6x + 4y = 980.000 \quad \times 1 \\ 3x + 6y = 950.000 \quad \times 2 \\ \hline 6x + 4y = 980.000 \\ - 6x + 12y = 1900.000 \\ \hline -8y = -920.000 \\ y = 115.000 \end{array}$$

Jadi paket yang harus dibeli konsumen adalah paket B karena lebih murah.

$$\begin{array}{r} 6x + 4y = 980.000 \\ 6x + 4(52.500) = 980.000 \\ 6x + 210.000 = 980.000 \\ 6x = 980.000 - 210.000 \\ 6x = 770.000 \\ x = \frac{770.000}{6} \\ = 128.333 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5\% = \frac{5}{100} \times 980.000 \\ = 24.500 \\ = 980.000 - 24.500 \\ = 955.500 \end{array}$$

Gambar 4. 13 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-2

2. eliminasi

$$\begin{array}{r} 6x + 4y = 980.000 \quad | \times 1 \\ 3x + 6y = 950.000 \quad | \times 2 \\ \hline 6x + 4y = 980.000 \\ 6x + 12y = 1900.000 \\ \hline -8y = -920.000 \\ y = -920.000 - 8 \\ y = 115.000 \end{array}$$

Gambar 4. 14 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-2

2. $6x + 4y = 480.000$ | $\times 1$ — ①
 $3x + 6y = 450.000$ | $\times 2$ — ②

$$\begin{array}{r} 6x + 4y = 480.000 \\ 6x + 12y = 900.000 \\ \hline -8y = -420.000 \\ y = 52.500 \end{array}$$

Substitusi ke Pers ① $y = 52.500$

$$\begin{array}{r} 3x + 6y = 450.000 \\ 3x + 6(52.500) = 450.000 \\ 3x + 315.000 = 450.000 \\ 3x = 135.000 \\ x = 45.000 \end{array}$$

Persen = $\frac{5}{177} \times 48.000$
 $= 24.000$
 $= 480.000$
 $= 456.000$

Kesimpulan: jadi harga yg lebih m adalah paket B
Paket A = 456.000
Paket B = 450.000

Gambar 4. 15 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-2

Berdasarkan gambar 4.12 dan gambar 4.13, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Pada jawaban *pretest* masih terdapat peserta didik yang menjawab soal seperti pada gambar 4.12 dari sana terlihat bahwa peserta didik cukup memahami soal tersebut, namun belum cukup lengkap. Tetapi setelah melakukan pembelajaran hampir seluruh peserta didik menjawab dengan jawaban yang benar seperti pada Gambar 4.13.

Berdasarkan gambar 4.14 dan gambar 4.15, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik antara kelas *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol. Peserta didik kelas kontrol belum memahami soal yang diberikan terlihat dari gambar 4.14. Namun pada jawaban *posttest* peserta didik kelas kontrol sudah cukup ada peningkatan jawaban walaupun memang belum lengkap, serta masih sedikit peserta didik yang menuliskan jawaban dengan benar di kelas kontrol.

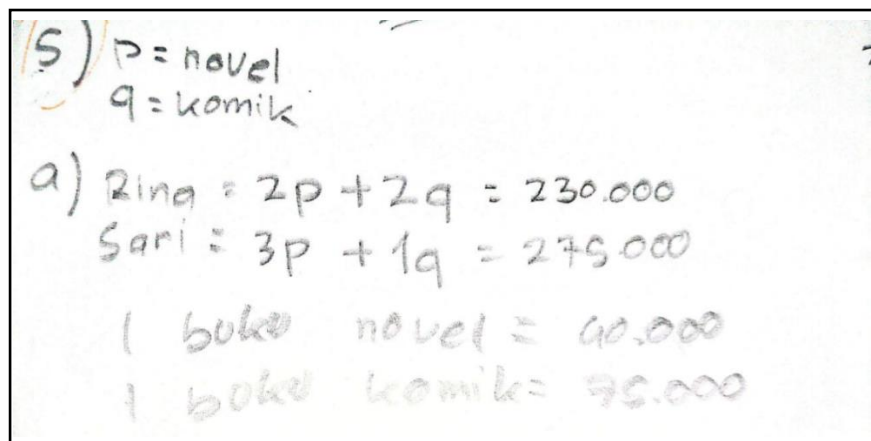
Berdasarkan gambar 4.15 dan gambar 4.16, terlihat jelas bahwa kelas eksperimen lebih lengkap dalam menuliskan tahapan untuk menjawab permasalahan yang diberikan. Kelas eksperimen bahkan menuliskan diketahui, ditanya dan menuliskan model matematikanya. dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 18 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.15. Hal ini terjadi karena pada model pembelajaran *Problem-Based Learning* terdapat tahap melakukan penyelidikan. Tahap ini peserta didik dituntut untuk menganalisis informasi yang diberikan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sedangkan peserta didik kelas kontrol dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 9 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap. Sebagian besar peserta didik langsung menuliskan model

matematikanya saja. Masih banyak dari mereka yang kurang lengkap menuliskan jawaban, sehingga ada beberapa tahap yang terlewat. Seperti pendapat Hosnan (Maulina, 2022) menyatakan salah satu kelemahan model *Discovery Learning* adalah Kemampuan berpikir rasional peserta didik ada yang masih terbatas.

c. Evaluasi

Berdasarkan hasil dari pengolahan data test kemampuan berpikir kritis peserta didik pada indikator ketiga nilai rerata N-Gain kelas eksperimen adalah 0,53 dengan kategori sedang dan nilai rerata N-Gain kelas kontrol adalah 0,28 dengan kategori rendah. Pada soal tes kemampuan nomor 5 peserta didik dituntut untuk menggunakan serta menuliskan strategi yang tepat serta lengkap.

Berikut disajikan hasil pengerjaan peserta didik pada tes kemampuan berpikir kritis indikator ketiga.



(5) p = novel
 q = komik
 a) Rina = $2p + 2q = 230.000$
 Sari = $3p + 1q = 275.000$
 1 buku novel = 90.000
 1 buku komik = 95.000

Gambar 4. 16 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-3

5)	Dik: Rina membeli 2 buku novel dan 2 buku komik seharga Rp. 230.000
	Sari membeli 3 buku novel dan 1 buku komik seharga Rp. 275.000
	dit: a. Tuliskan bentuk persamaan linear dua variabel dari informasi diatas, gunakan variabel p dan q
	b. Berapakah harga masing-masing buku tersebut?
	Jawab: $2p + 2q = 230.000$ $6p + 1q = 690.000$
	$3p + 1q = 275.000$ - $6p + 2q = 550.000$ -
	$4q = 140.000$
	$2p + 2q = 230.000$ $q = 140.000$
	$2p + 2(35.000) = 230.000$ q
	$2p + 70.000 = 230.000$ $4 = 35.000$
	$2p = 230.000 - 70.000$
	$2p = 160.000$
	$p = \frac{160.000}{2}$
	$p = 80.000$ jadi untuk 1 buah novel
	adalah Rp. 80.000 dan
	untuk 1 buah komik adalah
	Rp. 35.000

Gambar 4. 17 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-3

5)	$R = 230.000$	$S = 275.000$
2	2N	3N
A.	2K	1K
P =	2 Novel, 2 komik	
q =	3 Novel, 1 komik	
B.	
	Rina	Sari
	230.000	275.000
	Jadi mereka belanja total = 505.000	

Gambar 4. 18 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-3

$2A + 2B = 330.000$ (x) $\times 2$ $69 + 66 = 890.000$
 $3A + 2B = 275.000$ (x) $\times 2$ $69 + 66 = 550.000$

 $46 \quad 100.000$

Jawaban: NOVEL A
 KOMIK B

Gambar 4. 19 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-3

Berdasarkan gambar 4.16 dan gambar 4.17, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik yang cukup signifikan antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Pada jawaban *pretest* masih terdapat peserta didik yang menjawab soal seperti pada gambar 4.16 dari sana terlihat bahwa peserta didik belum memahami soal tersebut. Tetapi setelah melakukan pembelajaran hampir seluruh peserta didik menjawab dengan jawaban yang benar dan lengkap serta dengan urutan yang sesuai seperti pada gambar 4.17.

Berdasarkan gambar 4.18 dan gambar 4.19, terlihat bahwa terdapat peningkatan jawaban peserta didik antara kelas *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol. Peserta didik kelas kontrol belum memahami soal yang diberikan terlihat dari gambar 4.18. Pada jawaban *posttest* peserta didik kelas kontrol sudah cukup ada peningkatan jawaban walaupun memang belum lengkap, serta masih sedikit peserta didik yang menuliskan jawaban dengan benar dan lengkap.

Berdasarkan gambar 4.17 dan gambar 4.19 terlihat bahwa peserta didik kelas eksperimen lebih lengkap dalam menuliskan tahapan atau strategi untuk menjawab permasalahan yang diberikan. Dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 10 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.17. Indikator evaluasi ini menjadi indikator dengan kategori rendah diantara kelima indikator kemampuan berpikir kritis. Ini disebabkan karena peserta didik lebih fokus untuk mengerjakan soal sesuai urutan sehingga untuk soal ke 5 ini, masih banyak peserta didik yang belum lengkap menjawab. Sedangkan di kelas

kontrol dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut tidak terdapat peserta didik yang menuliskan jawaban secara lengkap. Rata-rata peserta didik tidak menjawab pertanyaan ini namun ada beberapa peserta didik yang menjawab seperti pada gambar 4.19. Menurut Westwood (Khasinah, 2021) salah satu kelemahan *Discovery Learning* yaitu Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam membentuk opini, membuat prediksi, atau menarik kesimpulan.

d. Inferensi

Berdasarkan hasil dari pengolahan data tes kemampuan berpikir kritis peserta didik pada indikator keempat nilai rerata N-Gain kelas eksperimen adalah 0,59 dengan kategori sedang dan nilai rerata N-Gain kelas kontrol adalah 0,35 dengan kategori sedang. Pada soal tes kemampuan nomor 4 peserta didik dituntut untuk dapat menuliskan kesimpulan dari apa yang ditanyakan secara logis. Hampir semua peserta didik kelas eksperimen menjawab permasalahan ini dengan baik dan benar.

Berikut disajikan hasil pengerjaan peserta didik pada tes kemampuan berpikir kritis indikator keempat.

<input type="checkbox"/>			$b = \text{mobil}$	h
<input type="checkbox"/>	4	$5b + 12m = 44.000 \times 3$	$5b + 12m = 44.000$	h
<input type="checkbox"/>		$3b + 15m = 42.000 \times 5$	$5b + 12 \cdot 2000 = 44.000$	j
<input type="checkbox"/>		$15b + 36m = 132.000$	$5b + 24 = 44.000$	
<input type="checkbox"/>		$15b + 75m = 210.000$	$5b = 44.000 - 24.000$	u
<input type="checkbox"/>		$-39m = -78.000$	$5b = 20.000$	c
<input type="checkbox"/>		$m = -78.000$	$b = 20.000$	r
<input type="checkbox"/>		-39	5	r
<input type="checkbox"/>		$m = 2.000$	$b = 4.000$	
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

Gambar 4. 20 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-4

4. Dik = 5 mobil dan 12 motor seharga Rp. 44.000 dalam sehari
hari Selasa, 3 mobil dan 15 motor Rp. 42.000

Ditanya = jika ada 8 mobil dan 20 motor dalam 1 toko, berapa uang
yang akan di dapat jika tukang parkir menjaga 4 toko

Jawab = Mobil = x motor = y

$$\begin{array}{r|l} 5x + 12y = 44.000 \times 3 & 15x + 36y = 132.000 \\ 3x + 15y = 42.000 \times 5 & 15x + 75y = 210.000 \\ \hline & -39y = -78.000 \end{array}$$

$$5x + 12y = 44.000 \qquad y = \frac{-78.000}{-39}$$

$$5x + 12(2.000) = 44.000 \qquad y = 2.000$$

$$5x + 24.000 = 44.000$$

$$5x = 44.000 - 24.000$$

$$5x = 20.000 \qquad 8x + 20y$$

$$x = \frac{20.000}{5} \qquad = 8(4.000) + 20(2.000)$$

$$x = 4.000 \qquad = 32.000 + 40.000$$

$$\qquad \qquad \qquad = 72.000 \times 4$$

$$\qquad \qquad \qquad = 288.000$$

Jadi uang yang di dapat tukang parkir adalah Rp. 288.000

Gambar 4. 21 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-4

7 hari senin kemungkinan mendapatkan Rp. 132.000
hari Selasa kemungkinan mendapatkan Rp. 126.000

Gambar 4. 22 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-4

$$\begin{aligned} 5x + 12y &= 44.000 & \times 3 & \dots \textcircled{1} \\ 3x + 15y &= 42.000 & \times 5 & \dots \textcircled{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 15x + 36y &= 132.000 \\ 15x + 75y &= 210.000 \\ \hline 39y &= 78.000 \\ y &= 78.000 \\ 99 & \\ y &= 2000 \end{aligned}$$

Substitusi ke Pers ①

$$\begin{aligned} 5x + 12y &= 44.000 \\ 5x + 24.000 &= 44.000 \\ 5x &= 44.000 - 24.000 \\ 5x &= 20.000 \\ x &= 20.000 \\ 5 & \\ x &= 4000 \end{aligned}$$

Mobil = 32.000
 motor = 40.000

$$8 \text{ mobil} + 20 \text{ motor} = 720$$

Gambar 4. 23 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-4

Berdasarkan pada gambar 4.20 dan gambar 4.21, tampak adanya peningkatan yang cukup signifikan dalam jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Pada saat *pretest*, masih terdapat peserta didik yang memberikan jawaban seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.20, yang menunjukkan bahwa mereka belum memahami soal dengan baik serta belum mengerti cara menyelesaikan soal tersebut. Namun, setelah proses pembelajaran berlangsung, hampir seluruh peserta didik mampu memberikan jawaban yang benar, lengkap, dan terstruktur sebagaimana terlihat pada gambar 4.21.

Sementara itu, berdasarkan gambar 4.22 dan gambar 4.23, juga terlihat adanya peningkatan jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol. Jawaban pada gambar 4.22 menunjukkan bahwa peserta didik kelas kontrol belum memahami soal yang diberikan serta kebanyakan peserta didik tidak menjawab pertanyaan ini. Akan tetapi, pada hasil *posttest* tampak adanya perbaikan meskipun belum sepenuhnya lengkap, dan hanya sebagian kecil peserta didik yang mampu memberikan jawaban yang benar walaupun belum lengkap.

Berdasarkan gambar 4.21 dan gambar 4.23 terlihat bahwa peserta didik kelas eksperimen lebih lengkap dalam menuliskan jawaban sesuai dengan tahapan indikator ini dibandingkan dengan kelas kontrol. Kelas eksperimen bahkan menuliskan tahapan dari diketahui sampai kesimpulan untuk memperjelas pengerjaan permasalahan ini. Karena dalam model pembelajaran *Problem-Based Learning* peserta didik pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya peserta didik dituntut untuk belajar menarik kesimpulan dari suatu permasalahan. Dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 10 orang yang

menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.21. Berbeda dengan kelas kontrol peserta didik tidak menuliskan tahapan dalam menyelesaikan permasalahan, dan peserta didik tidak menuliskan kesimpulan dari hasil yang telah peserta didik dapatkan. Dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 6 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap. Kebanyakan peserta didik menjawab pertanyaan ini kurang lengkap atau belum selesai seperti pada gambar 4.23. Menurut (Rahmi, 2020) menyatakan salah satu kelemahan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah Metode ini kurang efektif untuk mengajar dalam kelas dengan jumlah peserta didik yang besar, karena memerlukan waktu yang cukup lama untuk membimbing mereka dalam menemukan teori atau solusi dari suatu permasalahan.

e. Eksplanasi

Berdasarkan hasil dari pengolahan data tes kemampuan berpikir kritis peserta didik pada indikator kelima nilai rerata N-Gain kelas eksperimen adalah 0,69 dengan kategori sedang dan nilai rerata N-Gain kelas kontrol adalah 0,41 dengan kategori sedang. Pada soal tes kemampuan nomor 3 peserta didik dituntut untuk menuliskan penyelesaian soal, serta alasan dari Kesimpulan yang dibuat. Hampir semua peserta didik kelas eksperimen menjawab permasalahan ini dengan benar. Namun pada kelas kontrol masih banyak peserta didik yang menyelesaikan permasalahan dengan kurang lengkap dan tahapan yang tidak runtut. Berikut disajikan hasil pengerjaan soal tes kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol

3. Dik =

Dasi = x

Topi = y

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 95.000 & \times 2 \\ 2x + 5y = 155.000 & \times 3 \\ \hline & \end{array} \quad \begin{array}{r} 6x + 4y = 190.000 \\ 6x + 15y = 465.000 \\ \hline -11y = 275.000 \\ y = 275.000 \\ \hline \end{array}$$

Substitusi

$$3x + 2y = 95.000$$

$$3x + 2(275.000) = 95.000$$

$$3x + 550.000 = 95.000$$

Gambar 4. 24 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-5

③ Dik = seorang pelanggan membeli 3 buah dasi dan 2 buah topi dengan harga Rp.95.000,- Sedangkan pelanggan lain membeli 2 buah dasi dan 5 buah topi dengan harga Rp.155.000,- seorang siswa menyimpulkan bahwa harga 1 buah dasi adalah Rp.13.000,- dan harga 1 buah topi adalah Rp.22.000.

Dit = Apakah kesimpulan tersebut benar? Jelaskan alasanmu.

Jawab = Misal = x = dasi
y = topi

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 95.000 & \times 2 \\ 2x + 5y = 155.000 & \times 3 \\ \hline & \end{array} \quad \begin{array}{r} 6x + 4y = 190.000 \\ 6x + 15y = 465.000 \\ \hline -11y = 275.000 \\ y = 275.000 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 95.000 & \times 5 \\ 2x + 5y = 155.000 & \times 2 \\ \hline & \end{array} \quad \begin{array}{r} 15x + 10y = 475.000 \\ 4x + 10y = 310.000 \\ \hline 11x = 165.000 \\ x = 165.000 \\ \hline \end{array}$$

= Jadi, kesimpulan tersebut salah. Karena yang benar adalah. Harga 1 buah dasi adalah 15.000 dan harga 1 buah topi adalah 25.000

Gambar 4. 25 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Eksperimen Indikator Ke-5

$$\begin{array}{r|l} 3x + 2y = 95.000 & \times 2 \\ 2x + 5y = 155.000 & \times 3 \\ \hline & \end{array} \quad \begin{array}{r} 6x + 4y = 190.000 \\ 6x + 15y = 465.000 \\ \hline -11y = 275.000 \\ y = 275.000 \\ \hline \end{array}$$

Gambar 4. 26 Jawaban Pretest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-5

3) Dik: 3 dasi + 2 topi = 95.000
 2 dasi + 5 topi = 155.000

Dit: Harga dasi dan topi?

Dijawab:

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 95.000 \quad | \times 2 \\ 2x + 5y = 155.000 \quad | \times 3 \\ \hline 6x + 4y = 190.000 \\ 6x + 15y = 465.000 \\ \hline 11y = -275.000 \\ \hline y = 25.000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3x + 2y = 95.000 \quad | \times 5 \\ 2x + 5y = 155.000 \quad | \times 2 \\ \hline 15x + 10y = 475.000 \\ 4x + 10y = 310.000 \\ \hline 11x = 165.000 \\ \hline x = 15.000 \end{array}$$

Gambar 4. 27 Jawaban Posttest Peserta Didik Kelas Kontrol Indikator Ke-5

Merujuk pada gambar 4.24 dan gambar 4.25, tampak adanya peningkatan yang cukup signifikan dalam jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen. Pada saat *pretest*, masih terdapat peserta didik yang memberikan jawaban seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.24, yang menunjukkan bahwa mereka belum memahami soal dengan baik. Namun, setelah proses pembelajaran berlangsung, hampir seluruh peserta didik mampu memberikan jawaban yang benar, lengkap, dan terstruktur sebagaimana terlihat pada gambar 4.25.

Sementara itu, berdasarkan gambar 4.26 dan gambar 4.27, juga terlihat adanya peningkatan jawaban peserta didik antara *pretest* dan *posttest* di kelas kontrol. Jawaban pada gambar 4.18 menunjukkan bahwa peserta didik kelas kontrol belum memahami soal yang diberikan serta masih terdapat peserta didik yang belum bisa menjawab soal tersebut. Akan tetapi, pada hasil *posttest* tampak adanya perbaikan meskipun belum lengkap, serta hanya sebagian kecil peserta didik yang mampu memberikan jawaban yang benar dan lengkap.

Berdasarkan gambar 4.25 dan gambar 4.27 terlihat bahwa peserta didik kelas eksperimen lebih lengkap dalam menuliskan jawaban sesuai dengan tahap indikator ini dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen juga menuliskan tahapan secara runtut berbeda dengan kelas kontrol yang menuliskannya kurang berurutan serta belum selesai mengerjakannya. Dari 25 peserta didik yang

mengerjakan soal tersebut terdapat 15 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap seperti pada gambar 4.25. Pada kelas eksperimen terjadi demikian karena dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* terdapat fase melakukan investigasi yang mana itu merupakan tahap untuk memecahkan masalah yang diberikan. Ditambah berbantuan *Autograph*, menurut Nurapriani dkk. (2024) penggunaan *Autograph* sebagai media dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu strategi pengelolaan kelas yang membantu guru dalam menyampaikan materi serta memudahkan peserta didik dalam memahaminya. Selain itu, pemanfaatan media ini juga dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif. Ini menjadi salah satu alasan peserta didik kelas eksperimen lebih lengkap dalam menuliskan jawaban. Sedangkan untuk kelas kontrol dari 25 peserta didik yang mengerjakan soal tersebut terdapat 3 orang yang menuliskan jawaban secara lengkap. Masih banyak peserta didik yang kurang lengkap dalam menuliskan jawaban seperti pada gambar 4.27, bahkan Sebagian besar peserta didik tidak menjawab soal tersebut.

Berdasarkan data di atas, menunjukkan bahwa model *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan *Autograph* lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dibandingkan *Discovery Learning*. Sebelum pembelajaran, hasil *pretest* menunjukkan bahwa kemampuan awal berpikir kritis kelas eksperimen (34,48) lebih tinggi daripada kelas kontrol (22,72), sedangkan hasil *posttest* menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata skor 76,40, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (58,84). Hasil uji statistik Mann Whitney menunjukkan nilai signifikansi $0,009 < 0,05$, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelas. Peningkatan kemampuan berpikir kritis dianalisis menggunakan N-Gain, dengan rata-rata 0,65 untuk kelas eksperimen dan 0,40 untuk kelas kontrol. Berdasarkan analisis tiap indikator, kelas eksperimen menunjukkan pemahaman lebih lengkap dalam interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi, karena PBL mendorong peserta didik untuk aktif menyelidiki, mempresentasikan, serta menarik kesimpulan dari permasalahan yang diberikan. Dengan demikian, penerapan *Problem-Based Learning* berbantuan *Autograph* terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik lebih signifikan dibandingkan *Discovery Learning*.

2. Motivasi Belajar

Berdasarkan gambar 4.2 tersebut terlihat bahwa rerata dari kelima indikator motivasi belajar interpretasinya baik. Pada kelima indikator tersebut paling tinggi adalah nilai rerata indikator kedua. Berikut ini akan dipaparkan indikator motivasi belajar peserta didik terhadap angket yang dikerjakan. Adapun hasil angket motivasi belajar peserta didik tiap indikator yang disajikan sebagai berikut.

a. Ketekunan dalam belajar

Berdasarkan hasil analisis pada tiap indikator motivasi belajar berbantuan Microsoft Excel, maka indikator pertama menunjukkan rata-rata nilai yaitu 78.5 dengan interpretasi tinggi. Pada indikator ketekunan dalam belajar terdiri dari 4 pertanyaan. Pada gambar 4.3 terlihat bahwa rerata skor karakter motivasi belajar ditunjukkan pada pernyataan pertama, yaitu sebesar 86.7. Hal ini disebabkan karena pada proses pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* peserta didik dituntut untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga peserta didik mampu menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan. berkaitan dengan tahap mengorientasikan peserta didik pada masalah dalam model pembelajaran Problem Based Learning (PBL). Pada tahap ini, guru memperkenalkan masalah kontekstual yang akan diselesaikan oleh peserta didik, memberikan arahan, serta membimbing mereka dalam memahami permasalahan yang diberikan. Peserta didik yang memiliki motivasi tinggi akan fokus dan memperhatikan dengan baik selama tahap ini agar dapat memahami materi secara mendalam. Dengan bantuan *Autograph*, peserta didik dapat melihat visualisasi konsep matematika yang lebih konkret, sehingga mereka lebih mudah memahami hubungan antar variabel dalam permasalahan. Fokus dan perhatian yang baik pada tahap ini sangat penting karena akan membantu peserta didik dalam proses eksplorasi dan penyelesaian masalah di tahap selanjutnya.

b. Ulet dalam menghadapi masalah

Berdasarkan hasil dari pengolahan data angket motivasi belajar peserta didik, pada indikator yang kedua nilai rerata yaitu 81.7 dengan interpretasi sangat tinggi. Pada indikator ulet dalam menghadapi masalah terdiri dari 4 pernyataan. Berdasarkan gambar 4.4 terlihat bahwa rerata skor motivasi belajar peserta didik

ditunjukkan pada pernyataan kesatu, yaitu 85.9. Hal ini disebabkan karena pada proses pembelajaran menggunakan model *Problem-Based Learning* terdapat tahap melakukan penyelidikan. Pada tahap ini, peserta didik berusaha memahami masalah dengan mencari informasi, mencoba berbagai metode penyelesaian, serta mengeksplorasi solusi menggunakan *Autograph*. Dalam prosesnya, peserta didik akan menghadapi tantangan, terutama dalam menyusun strategi dan menganalisis konsep yang lebih kompleks. Penggunaan *Autograph* membantu mereka dalam melakukan percobaan berulang kali secara visual dan interaktif, sehingga mereka dapat lebih memahami konsep serta menemukan solusi yang tepat. Sikap pantang menyerah yang ditunjukkan peserta didik dalam tahap ini sangat mendukung keberhasilan pembelajaran berbasis masalah.

c. Minat dan ketajaman perhatian dalam belajar

Berdasarkan hasil dari pengolahan data angket motivasi belajar peserta didik, terdapat nilai rata-rata pada indikator yang ketiga sebesar 74,4 dengan interpretasi tinggi. Pada indikator minat dan ketajaman perhatian dalam belajar terdiri dari 4 pernyataan. Berdasarkan gambar 4.5 bahwa rerata skor motivasi belajar peserta didik ditunjukkan pada pernyataan kesatu, yaitu 79.2. Hal ini disebabkan karena pada pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *Problem-Based Learning* terdapat tahap Orientasi Peserta didik pada Masalah Hal ini menuntut peserta didik untuk memperhatikan penjelasan guru. Jika peserta didik tidak memperhatikan penjelasan guru karena terganggu obrolan, mereka mungkin akan kesulitan memahami inti masalah dan tujuan pembelajaran.

d. Berprestasi dalam belajar

Berdasarkan hasil dari pengolahan data angket motivasi belajar peserta didik, terdapat nilai rata-rata pada indikator yang keempat sebesar 80 dengan interpretasi tinggi. Pada indikator berprestasi dalam belajar terdiri dari 4 pernyataan. Berdasarkan gambar 4.6 terlihat bahwa rerata skor motivasi belajar peserta didik ditunjukkan pada pernyataan pertama, yaitu sebesar 85. Hal ini disebabkan karena peserta didik pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* yang dimana pada model tersebut terhadap tahap tahap menganalisis dan menyelesaikan masalah. Pada tahap ini, peserta didik dituntut untuk mengeksplorasi berbagai strategi pemecahan masalah, menguji

pendekatan yang berbeda, serta memahami konsep secara mendalam. Dengan bantuan *Autograph*, peserta didik dapat memvisualisasikan konsep matematika secara interaktif, memungkinkan mereka untuk melihat pola, dan mencoba berbagai kemungkinan solusi. Proses ini mendorong peserta didik untuk tidak mudah puas dengan jawaban awal yang diperoleh, melainkan terus melakukan analisis dan penyempurnaan hingga menemukan solusi yang lebih baik.

e. Mandiri dalam belajar

Berdasarkan hasil analisis pada tiap indikator motivasi belajar peserta didik berbantuan Microsoft Excel, maka terdapat nilai rata-rata indikator kelima sebesar 77,9 dengan interpretasi tinggi. Pada indikator mandiri dalam belajar terdiri dari empat pernyataan. Berdasarkan gambar 4.7 terlihat bahwa rerata skor motivasi belajar ditunjukkan pada pernyataan ketiga, yaitu sebesar 81,7. Hal ini karena pada tahapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* terdapat tahap melakukan investigasi. Pada tahapan ini, peserta didik bisa menggunakan *Autograph* untuk mengecek apakah jawaban yang didapat sudah benar atau belum. Investigasi ini bisa dilakukan secara berbarengan ataupun individu.

Berdasarkan 4.12 hasil wawancara didapat bahwa model pembelajaran yang diterapkan memiliki dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Dayanti dkk. (2024) disimpulkan bahwa motivasi belajar memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Sama halnya dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Fitri dkk. (2023) menunjukkan bahwa motivasi belajar memiliki dampak yang signifikan dan positif terhadap kemampuan berpikir kritis.

Sebagian besar peserta didik merasa bahwa pembelajaran menjadi lebih menarik karena tidak monoton dan disertai dengan penggunaan teknologi. *Software* yang digunakan dalam pembelajaran membantu mereka dalam memahami materi dan memeriksa kebenaran jawaban. Namun, beberapa peserta didik mengalami kendala dalam mengoperasikan *software* tersebut sehingga mereka membutuhkan waktu lebih banyak untuk beradaptasi. Selain itu, peserta didik yang mendapatkan nilai tinggi mengakui bahwa pencapaian mereka didukung oleh usaha belajar yang konsisten, seperti mencermati materi, menyimak penjelasan guru, dan mengerjakan latihan soal. Sementara itu, peserta didik dengan nilai lebih rendah menyadari

bahwa kurangnya usaha belajar, seperti tidak maksimal dalam memahami materi dan kurangnya latihan, menjadi penyebab utama hasil yang mereka peroleh.

Dari sisi metode pembelajaran, banyak peserta didik menyarankan agar pembelajaran lebih interaktif dengan diselingi permainan (games) agar lebih menyenangkan. Mereka juga menyukai pembelajaran kelompok karena dapat berdiskusi dan bertukar pendapat, sehingga lebih mudah memahami materi. Namun, efektivitas belajar kelompok juga bergantung pada dinamika kelompok itu sendiri, di mana ada kasus peserta didik yang lebih paham enggan membimbing teman lainnya. Secara keseluruhan, model pembelajaran yang diterapkan memberikan dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik, terutama dengan adanya inovasi seperti penggunaan *software* dan pembelajaran berbasis diskusi. Meskipun demikian, pendampingan dalam penggunaan teknologi dan pengelolaan kelompok belajar yang lebih baik masih diperlukan agar manfaat pembelajaran dapat dirasakan secara maksimal oleh seluruh peserta didik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model Problem-Based Learning (PBL) berbantuan *Autograph* memiliki dampak positif terhadap motivasi belajar peserta didik. Terlihat pada gambar 4.2 diperoleh hasil angket motivasi belajar dengan nilai rata-rata 78,5 dengan kategori tinggi. Ditambah dengan hasil wawancara yang menunjukkan peserta didik lebih senang belajar menggunakan model pembelajaran yang membuat peserta didik berperan aktif serta tambahan *software* yang menambah pengalaman belajar peserta didik.