

Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Virus Kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon

Siti Roudotul Jannah¹, Siti Julekha², Evi Roviati³

^{1,2,3} Universitas Islam Negeri Siber Syekh Nurjati Cirebon (UINSSC) . Jln. Perjuangan By Pass Sunyaragi Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: December 16, 2025

Reviewed: December 24, 2025

Available online: December 31, 2025

KORESPONDEN

E-mail: sitiroudotuljannah94@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the application of the Problem Based Learning (PBL) learning model on student learning outcomes in the Virus material of class X MAN 1 Cirebon Regency. The study used a quasi-experimental method with a Non-Equivalent Pretest-Posttest Control Group Design. The experimental class received treatment in the form of learning using the PBL model, while the control class used conventional learning. Data were collected through pretests, posttests, and observation sheets for the implementation of learning. Data analysis included the N-Gain test, normality test, homogeneity test, and hypothesis testing using the Mann-Whitney test. The results showed that the average N-Gain of the experimental class was 0.50 (medium category), while the control class was 0.10 (low category). The Mann-Whitney test produced a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant difference in learning outcomes between the two classes. The results of the PBL implementation observation reached 87.91%, indicating that the model was implemented very well. Thus, it can be concluded that the Problem Based Learning learning model has a significant effect in improving student learning outcomes on Virus material compared to conventional learning.

KEYWORD:

Problem Based Learning, learning outcomes, N-Gain, Virus material, biology learning.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Virus kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon. Penelitian menggunakan metode eksperimen semu (*quasi eksperimental*) dengan desain *Non-Equivalent Pretest-Posttest Control Group Design* . Kelas eksperimen mendapat perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PBL, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui pretest, posttest, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Analisis data meliputi uji N-Gain, uji normalitas, uji homogenitas, serta uji hipotesis menggunakan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,50 (kategori sedang), sedangkan kelas kontrol sebesar 0,10 (kategori rendah). Uji Mann-Whitney menghasilkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Hasil observasi keterlaksanaan PBL mencapai 87,91%, menunjukkan bahwa model yang diterapkan dengan sangat baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Virus dibandingkan pembelajaran konvensional.

KATA KUNCI:

Problem Based Learning, hasil belajar, N-Gain, materi Virus, pembelajaran biologi.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat menuntut adanya peningkatan mutu pendidikan melalui perbaikan proses pembelajaran. Pendidikan yang berkualitas diperlukan agar generasi muda mampu beradaptasi dengan tantangan zaman dan menjadi individu terdidik sesuai kebutuhan masa kini. Namun, berbagai kendala masih muncul dalam upaya mencapai tujuan pendidikan, terutama terkait proses belajar mengajar yang belum optimal (Arikunto, 2013; Slameto, 2010). Hasil observasi di MAN 1 Kabupaten Cirebon menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang berpartisipasi aktif sehingga hasil belajar relatif rendah. Capaian KKM Biologi sebesar 75 hanya terpenuhi oleh sekitar 40% peserta didik, dengan kelemahan utama berupa kecenderungan menghafal serta kesulitan dalam menyelesaikan soal analitis (Observasi Penulis, 2025; Dwijowati, 2017). Kondisi ini menunjukkan perlunya model pembelajaran yang dapat mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya *Problem Based Learning* (PBL) (Nani, 2016).

Model pembelajaran PBL

Model pembelajaran PBL menekankan pada kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan pemecahan masalah, analisis informasi, serta keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Guru berperan sebagai fasilitator, sedangkan peserta didik menjadi subjek yang aktif membangun pengetahuan melalui diskusi dan investigasi. Pendekatan ini menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna, mendorong interaksi antar peserta didik, serta memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan (Fitri, 2017). Materi Virus dalam Biologi merupakan materi yang bersifat abstrak dan penuh istilah ilmiah sehingga menuntut pemahaman konseptual yang mendalam. Oleh karena itu, penerapan PBL dianggap relevan untuk membantu peserta didik tidak hanya menghafal, tetapi memahami konsep secara komprehensif. Meskipun beberapa penelitian menunjukkan pengaruh positif PBL terhadap hasil belajar, kajian yang secara khusus meneliti penerapan PBL pada materi Virus di MAN 1 Kabupaten Cirebon masih terbatas (Dwijowati, 2017).

Hasil Belajar Siswa

Penelitian-penelitian terdahulu memberikan bukti kuat mengenai efektivitas PBL. Nani (2016) melaporkan bahwa PBL mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif peserta didik. Fitri (2017) menemukan bahwa penerapan PBL pada materi Ekosistem dapat meningkatkan kemampuan penyajian laporan pengamatan serta motivasi belajar. Dwijowati (2017) juga menunjukkan peningkatan signifikan kemampuan pemecahan masalah pada materi Pencemaran Lingkungan. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran PBL terhadap hasil belajar Biologi pada materi Virus di kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon perlu dilaksanakan. Penelitian ini diharapkan

dapat memberikan gambaran mengenai efektivitas PBL dalam meningkatkan pemahaman konsep Biologi serta menjadi acuan bagi guru dalam mengembangkan strategi pembelajaran yang inovatif dan bermakna.

METHOD

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experimental*) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Virus. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non Equivalent Pretest–Posttest Control Group Design*, dengan dua kelas yang memiliki karakteristik relatif setara, yaitu kelas eksperimen yang diberikan perlakuan berupa pembelajaran PBL dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon tahun pelajaran 2025/2026. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran, dokumentasi, serta tes hasil belajar berupa 30 soal pilihan ganda yang diberikan pada tahap pretest dan posttest. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PBL, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar peserta didik. Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan hasil belajar dan peningkatannya melalui perhitungan N-Gain, serta secara inferensial melalui uji normalitas dan uji homogenitas. Karena data hasil belajar tidak berdistribusi normal, pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Mann–Whitney dengan bantuan SPSS Statistics 22 untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

1. Uji N-Gain

$$(N-Gain) = \frac{(posttest - pretest)}{(skor maksimum - pretest)}$$

Persamaan ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah perlakuan pembelajaran.

2. Persamaan Rata-rata (Mean)

Rumus ini digunakan dalam analisis statistik deskriptif untuk mengetahui nilai rata-rata hasil belajar peserta didik.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

\bar{X} : Nilai rata-rata

$\sum X$: Jumlah Seluruh Skor

N : Jumlah Peserta Didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Virus kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon. Berdasarkan hasil pretest, kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif setara dan masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Setelah diberikan perlakuan, hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada kedua kelas, namun peningkatan yang terjadi pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Analisis peningkatan hasil belajar menggunakan uji N-Gain menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,50 dengan kategori sedang, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,10 dengan kategori rendah.

Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model PBL lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pemecahan masalah pada model PBL mampu membantu peserta didik membangun pemahaman konsep Virus secara lebih mendalam dan bermakna, dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat satu arah.

Tabel Uji N-Gain (Posttest-Pretest)

Kelompok			
Eksperimen		Kontrol	
Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
55	85	30	30
50	85	45	55
55	85	65	75
50	70	35	35
50	70	30	70
45	65	50	65
35	75	55	55
70	90	55	55
65	70	50	40
75	90	55	40
85	90	50	40
50	85	30	30
25	80	45	55
65	85	35	50
90	100	60	55
55	80	45	70

40	70	40	50
65	65	25	45
65	85	20	30
75	95	30	30
45	65	40	45
65	85	20	50
35	85	55	25
75	80	45	35
60	90	40	70
5	50	60	60
60	70	35	60
55	85	30	40
65	80	35	45
45	75	35	60
85	75	40	40
80	90	35	45
55	80		
65	85		

Uji N-Gain

(N-Gain) =
$$\frac{(posttest - pretest)}{(skor\ maksimum - pretest)}$$

Kelompok

Eksperimen		Kontrol	
N-Gain	N-Gain (%)	N-Gain	N-Gain (%)
0.67	66.67	0.00	0.00
0.70	70.00	0.18	18.18
0.67	66.67	0.29	28.57
0.40	40.00	0.00	0.00
0.40	40.00	0.57	57.14
0.36	36.36	0.30	30.00
0.62	61.54	0.00	0.00
0.67	66.67	0.00	0.00
0.14	14.29	-0.20	-20.00
0.60	60.00	-0.33	-33.33
0.33	33.33	-0.20	-20.00
0.70	70.00	0.00	0.00
0.73	73.33	0.18	18.18
0.57	57.14	0.23	23.08
1.00	100.00	-0.13	-12.50
0.56	55.56	0.45	45.45
0.50	50.00	0.17	16.67
0.00	.00	0.27	26.67
0.57	57.14	0.13	12.50
0.80	80.00	0.00	0.00

0.36	36.36	0.08	8.33
0.57	57.14	0.38	37.50
0.77	76.92	-0.67	-66.67
0.20	20.00	-0.18	-18.18
0.75	75.00	0.50	50.00
0.47	47.37	0.00	0.00
0.25	25.00	0.38	38.46
0.67	66.67	0.14	14.29
0.43	42.86	0.15	15.38
0.55	54.55	0.38	38.46
-0.67	-66.67	0.00	0.00
0.50	50.00	0.15	15.38
0.56	55.56		
0.57	57.14		
Rata-rata			
0,50	49,90	0,10	10,11

N-Gain Eksperimen

Rata-rata N-Gain sebesar 0.50 atau berada pada kisaran nilai $0,30 \leq g \leq 0,70$, sehingga disimpulkan bahwa N-Gain kelas eksperimen berada pada kategori Sedang.

N-Gain Kontrol

Rata-rata N-Gain sebesar 0.10 atau berada pada kisaran nilai $g < 0,30$, sehinggadisimpulkan bahwa N-Gain kelas kontrol berada pada kategori Rendah

Interpretasi

Data ini menunjukkan bahwa pembelajaran pada kelas eksperimen lebih efektif dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut terlihat dari nilai N-Gain kelas eksperimen yang berada pada kategori Sedang, sedangkan kelas kontrol hanya mencapai kategori Rendah, sehingga peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen lebih signifikan.

Data SPSS

Tabel ini menunjukkan jumlah data (N) yang digunakan dalam analisis.

Case Processing Summary

Kelas	Cases			
	Valid	Missing	Total	
	N	Percent	N	Percent
Percent				
NGain_Persen	Kelas Eksperimen		34	
	100.0%	0	0.0%	34
	Kelas Kontrol		32	100.0%
	0.0%	32	100.0%	0

Semua data dari kelas eksperimen (34 siswa) dan kelas kontrol (32 siswa) lengkap, tidak ada yang hilang atau

kosong. Analisis dapat dilakukan tanpa pembersihan data tambahan.

Output ini menjelaskan statistik penting dari NGain_Persen, yaitu nilai peningkatan hasil belajar dalam bentuk persentase.

Descriptives

Kelas	Statistic	Std. Error
NGain_Persen	Kelas Eksperimen	Mean
	49.8998	4.95469
	95% Confidence Interval for Mean	
	Lower Bound	39.8195
	Upper Bound	59.9802
	5% Trimmed Mean	52.5249
	Median	56.3492
	Variance	834.664
	Std. Deviation	28.89056
	Minimum	-66.67
Kelas Kontrol	Maximum	100.00
	Range	166.67
	Interquartile Range	27.58
	Skewness	-2.091 .403
	Kurtosis	7.290 .788
	Mean	10.1116
	4.55354	
	95% Confidence Interval for Mean	
	Lower Bound	.8246
	Upper Bound	19.3986
	5% Trimmed Mean	11.2186
	Median	13.3929
	Variance	663.512
	Std. Deviation	25.75872
	Minimum	-66.67
	Maximum	57.14
	Range	123.81
	Interquartile Range	28.10
	Skewness	-.667 .414
	Kurtosis	1.326 .809

Hasil SPSS menunjukkan bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan belajar yang lebih besar dibandingkan kelas kontrol, terlihat dari rata-rata N-Gain yang jauh lebih tinggi. Namun data di kelas eksperimen kurang rapi karena terdapat beberapa nilai yang terlalu tinggi atau terlalu rendah, sehingga distribusinya tidak normal. Sebaliknya, data di kelas kontrol lebih stabil dan mendekati normal. Hasil ini memberikan gambaran awal bahwa perlakuan pada kelas eksperimen kemungkinan

besar efektif, tetapi tetap perlu diuji lebih lanjut untuk memastikan apakah percobaan tersebut berhasil

Uji Normalitas

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnova	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic
			Sig.	df
NGain_Score	Kelas Eksperimen	.152	34	
.045	.835	34	.000	
	Kelas Kontrol	.160	32	.037
	32	.268		.960

Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk, diperoleh hasil sebagai berikut:

Kelas Eksperimen

- Kolmogorov-Smirnov: Sig. = 0.045 (< 0.05)
- Shapiro-Wilk: Sig. = 0.000 (< 0.05)

Artinya: data N-Gain pada kelas eksperimen tidak berdistribusi normal.

Kelas Kontrol

- Kolmogorov-Smirnov: Sig. = 0.037 (< 0.05)
- Shapiro-Wilk: Sig. = 0.268 (> 0.05)

Artinya: hasil Kolmogorov-Smirnov menunjukkan data tidak normal, namun Shapiro-Wilk menunjukkan data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variance

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Belajar	Based on Mean	.002	1	64
		.962		
	Based on Median	.042	1	64
		.838		
	Based on Median and with adjusted df	.042		
	1	58.783	.838	
	Based on trimmed mean	.017	1	64
		.896		

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians (Levene Test) terhadap data hasil belajar, diperoleh nilai signifikansi sebagai berikut:

- Based on Mean: Sig. = 0.962
- Based on Median: Sig. = 0.838
- Based on Median with adjusted df: Sig. = 0.838
- Based on Trimmed Mean: Sig. = 0.896

Seluruh nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa:

Data hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang homogen atau sama.

Artinya, varians kedua kelompok tidak berbeda secara signifikan, sehingga data

memenuhi asumsi homogenitas.

Uji Hipotesis

Uji Hipotesis Menggunakan Uji Mann-Whitney/Wilcoxon Ranks

Kelas	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NGain_Score	Kelas Eksperimen		34
45.82	1558.00		
	Kelas Kontrol	32	20.41
			653.00
Total	66		

Test Statisticsa

NGain_Score	
Mann-Whitney U	125.000
Wilcoxon W	653.000
Z	-5.385
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan hasil uji Mann-Whitney terhadap nilai N-Gain kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000, yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara peningkatan hasil belajar (N-Gain) peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Selain itu, nilai Mean Rank kelas eksperimen (45,82) jauh lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (20,41), yang berarti bahwa kelas eksperimen memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil ini menegaskan bahwa perbedaan peningkatan hasil belajar yang terjadi bukan disebabkan oleh faktor kebetulan, melainkan sebagai dampak dari penerapan model pembelajaran Problem Based Learning yang berpusat pada aktivitas dan kemandirian belajar peserta didik.

Analisis Data Observer

No	Kelompok Belajar	Tahapan Model PBL			
	Jumlah Persen				
	Pertemuan 1	Pertemuan 2			
	A	B	C	D	E
1.	Kelompok 1	3	4	3	3
	4	3	3	3	4
	33	82.5 %			
2.	Kelompok 2	3	4	4	3
	3	3	3	4	4
	34	85%			

3.	Kelompok 3	4	4	4	4
	3	4	4	3	4
	37	92.5%			
4.	Kelompok 4	4	4	3	3
	4	3	4	4	3
	36	90%			
5.	Kelompok 5	4	4	3	3
	3	4	4	3	3
	35	87.5%			
6.	Kelompok 6	3	4	3	3
	4	3	3	4	4
	36	90%			
Jumlah	21	24	20	19	21
	20	21	22	21	21
	87,91%				

Penentuan Jumlah Maksimal Skor

Jumlah Maksimal Skor dihitung berdasarkan semua kelompok, semua tahapan, dan kedua pertemuan.

- Skor Maksimal per Tahapan per Pertemuan: 24.
- Jumlah Tahapan: 5.
- Jumlah Pertemuan: 2.

$$\text{Jumlah Maksimal} = (5 \times 24) \times 2 = 120 \times 2 = 240$$

Perhitungan Hasil Observasi Keseluruhan (Hipotesis)

$$\text{Hasil Observasi} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Jumlah Max}} \times 100\%$$

Jumlah Max

$$\text{Hasil Observasi} = \frac{21}{240} \times 100\%$$

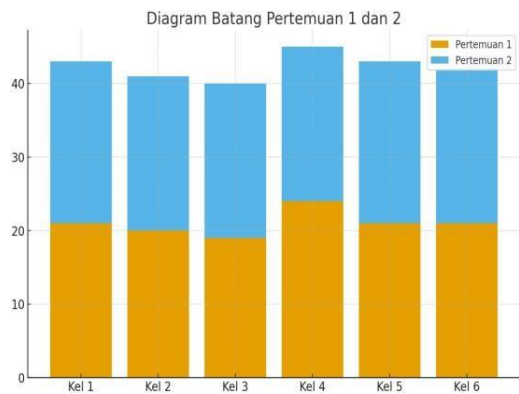
240

$$\text{Hasil Observasi} \approx 0,8791 \times 100 \%$$

$$\text{Hasil Observasi} \approx 87,91\%$$

Hasil observasi keseluruhan (hipotesis) diperoleh dengan membandingkan jumlah skor total yang dicapai selama proses pembelajaran dengan skor maksimal yang mungkin diperoleh. Berdasarkan perhitungan, total skor nyata yang dikumpulkan dari seluruh kelompok dan seluruh tahapan adalah 211, sedangkan skor maksimal yang dapat dicapai adalah 240. Dengan menggunakan rumus jumlah skor dibagian skor maksimal dikalikan seratus persen, diperoleh nilai sebesar 87,91%. Persentase ini menunjukkan bahwa tingkat keterlaksanaan pembelajaran berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian, secara hipotetis dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran telah berjalan secara optimal dan sesuai dengan tahapan model PBL yang diharapkan.

Diagram Batang



Gambar 1. Diagram Batang pertemuan 1 dan 2

Diagram batang menunjukkan persentase hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada enam kelompok belajar selama dua kali pertemuan. Setiap kelompok ditampilkan dalam dua batang yang merepresentasikan persentase keterlaksanaan pada Pertemuan 1 dan Pertemuan 2.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh kelompok mengalami peningkatan persentase keterlaksanaan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua. Kelompok 1, 2, dan 3 mengalami peningkatan yang relatif stabil dengan selisih kenaikan yang tidak terlalu besar, sedangkan kelompok 4, 5, dan 6 menunjukkan persentase keterlaksanaan yang lebih menonjol dibandingkan tiga kelompok lainnya. Rentang persentase keterlaksanaan berada antara 82% hingga 92%, yang mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berada pada kategori sangat baik. Secara keseluruhan, diagram batang tersebut menggambarkan adanya tren peningkatan kualitas pelaksanaan model PBL dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua pada seluruh kelompok belajar. Peningkatan keterlaksanaan pembelajaran dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua menunjukkan bahwa peserta didik semakin terbiasa dengan sintaks PBL, sehingga proses diskusi, penyelidikan, dan presentasi dapat berjalan lebih efektif dan mendukung peningkatan hasil belajar.

Hasil uji N-Gain menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata sebesar 0,50, sedangkan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional hanya mencapai kategori rendah dengan nilai rata-rata sebesar 0,10. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa PBL lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Virus dibandingkan pembelajaran konvensional. Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen terjadi karena peserta didik terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran melalui pemecahan masalah, diskusi kelompok, dan penyelidikan mandiri, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih bermakna dan tidak sekadar dihafal.

Untuk memperkuat temuan tersebut, dilakukan uji statistik inferensial menggunakan uji Mann–Whitney karena data peningkatan hasil belajar tidak berdistribusi normal. Hasil uji Mann–Whitney menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 ($< 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Temuan ini menegaskan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh nyata terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nani (2016) dan Dwijowati (2017) yang menyatakan bahwa PBL mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Selain hasil belajar, kualitas pelaksanaan model PBL juga dianalisis melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran. Diagram batang hasil observasi menunjukkan bahwa seluruh kelompok belajar mengalami peningkatan persentase keterlaksanaan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua. Kelompok 1, 2, dan 3 menunjukkan peningkatan yang relatif stabil, sedangkan kelompok 4, 5, dan 6 mengalami peningkatan yang lebih menonjol. Rentang persentase keterlaksanaan berada antara 82% hingga 92%, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Peningkatan ini menunjukkan bahwa peserta didik semakin terbiasa dengan sintaks PBL dan mampu beradaptasi dengan pembelajaran berbasis masalah. Dengan demikian, peningkatan kualitas pelaksanaan PBL dari pertemuan ke pertemuan turut mendukung peningkatan hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi Virus yang menuntut pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Virus kelas X MAN 1 Kabupaten Cirebon. Hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata N-Gain kelas eksperimen yang berada pada kategori sedang dan lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang berada pada kategori rendah, serta hasil uji Mann–Whitney yang menunjukkan perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Selain itu, hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan adanya peningkatan kualitas pelaksanaan PBL dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua dengan kategori sangat baik. Dengan demikian, model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keaktifan belajar peserta didik, sehingga layak direkomendasikan sebagai alternatif strategi

pembelajaran biologi, khususnya pada materi virus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak MAN 1 Kabupaten Cirebon yang telah memberikan izin dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada guru mata pelajaran Biologi serta seluruh peserta didik kelas X yang telah berpartisipasi aktif dan bekerja sama dengan baik selama kegiatan penelitian berlangsung. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen mata kuliah Penelitian Pengembangan Pendidikan, Dr. Evi Roviati, M.Pd., atas bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] Abdul. (2016). Pembelajaran berbasis penemuan dan ilmiah. Jakarta: Penerbit Ilmu Pendidikan.
- [2] Agus, S. (2015). Psikologi pendidikan: Teori dan aplikasi dalam pembelajaran.
- [3] Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [4] Amir, M. (2009). Pembelajaran berbasis masalah: Konsep dan aplikasi. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- [5] Arends, R. I. (2004). Learning to teach. New York: McGraw-Hill.
- [6] Erwin, A. (2018). Problem Based Learning untuk pembelajaran aktif siswa.
- [7] Bandung: Alfabeta.
- [8] Gea, F. (2017). Strategi pembelajaran biologi berbasis masalah. Surabaya: LaksBang Pressindo.
- [9] Huda, M. (2013). Metodologi pembelajaran. Bandung: Alfabeta.
- [10] Markus, D., & Hendrikus, S. (2016). Implementasi Problem Based Learning dalam pembelajaran sains. Jakarta: Rajawali Pers.
- [11] Mimin, N. (2018). Model pembelajaran inovatif: Problem Based Learning.
- [12] Yogyakarta: UNY Press.
- [13] Ngilimun. (2017). Problem Based Learning: Teori dan praktik. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- [14] Nensi, R., dkk. (2017). Kendala dan solusi dalam pembelajaran berbasis masalah. Jakarta: Bumi Aksara.
- [15] Nuraeni, S. (2016). Problem Based Learning: Strategi pembelajaran aktif.
- [16] Bandung: Alfabeta.
- [17] Nuraini, L. (2017). Penerapan PBL untuk meningkatkan keterampilan praktik siswa. Surabaya: Media Ilmu.
- [18] Pujiati, D. (2017). Mikrobiologi: Virus dan penyakitnya. Jakarta: Prenadamedia Group. Purwanto,
- [19] N. (2016). Psikologi belajar dan pembelajaran. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- [20] Rahayu, T., dkk. (2016). Efektivitas PBL dalam pembelajaran biologi SMA. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [21] Ridwan. (2019). Model pembelajaran berbasis konstruktivisme. Bandung: Alfabeta.
- [22] Sanjaya, W. (2007). Strategi pembelajaran berbasis kompetensi. Jakarta: Kencana.
- [23] Shoimin, A. (2016). Model-model pembelajaran inovatif. Surabaya: Pustaka Pelajar. Sugiyanto, B. (2010). Implementasi Problem Based Learning dalam pendidikan. Jakarta: Penerbit Universitas Terbuka.
- [25] Sugiono, (2016). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: ALFABETA.
- [26] Suprijono, Agus. (2015). Edisi Revisi. Cooperative Learning: teori & aplikasi Palkem. Yogyakarta: Pustaka Pelajar Offset.
- [27] Tan, O. S. (2004). Problem Based Learning: Theory and practice. Singapore: Cengage Learning Asia.
- [28] Tan, O. S. (2009). Advances in Problem Based Learning. Singapore: Cengage Learning Asia.
- [29] Ward, L. (2002). Teaching and learning through problem-based learning. New York: Springer.
- [30] Warsono, & Hariyanto. (2012). Penerapan PBL untuk pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa. Jakarta: Rajawali Pers.
- [31] Wahyudin. (2018). Strategi pembelajaran biologi: Pendekatan ilmiah dan kreatif. Bandung: Alfabeta.
- [33] widiasworo, Erwin. (2018). Strategi Pembelajaran Edu Taintmen Berbasis Karakter Yogyakarta: Ar-RuzzMedia
- [34] Zarkasyi, Wahyudin. (2018). Penelitian Pendidikan Matematika. Bandung: PT Refika Aditama. Zulfiani, dkk. (2010). Pengembangan model pembelajaran. Jakarta: Kencana.