

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* DILengkapi  
JURNAL REFLEKSI TERHADAP KEMAMPUAN METAKOGNISI DAN BERPIKIR  
KRITIS SISWA KELAS X MATERI VIRUS**

**Aulia Hafizhatunnisa\*, Sri Sukaesih**

Prodi Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang  
Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

\*Email: hafizha0712@students.unnes.ac.id

**Abstrak**

Perkembangan pendidikan abad 21 membekali siswa untuk menguasai berbagai keterampilan untuk hidup, diantaranya berpikir kritis dan metakognisi. Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mengajarkan masalah otentik yang mengarahkan siswa membangun kemampuan metakognisi dan berpikir kritis. Tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah pada model PBL dilengkapi jurnal refleksi dapat menumbuhkan kesadaran diri dalam strategi belajar untuk mencapai tujuan belajar. Penelitian ini bertujuan menganalisis pembelajaran PBL dilengkapi jurnal refleksi terhadap peningkatan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan rancangan *nonequivalent control group design*. Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket dan tes. Analisis data menggunakan uji statistik berupa Uji-*t* dan menganalisis peningkatan dengan Uji *N-Gain*. Hasil penelitian berdasarkan Uji *N-Gain* kemampuan metakognisi kelas eksperimen diperoleh nilai 0,50 termasuk dalam kategori sedang dan kelas kontrol 0,29 masuk dalam kategori rendah. Hasil Uji *N-Gain* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen diperoleh nilai 0,66 termasuk dalam kategori sedang dan kelas kontrol 0,51 termasuk dalam kategori sedang. Hasil Uji *Independent Sample t-Test* menunjukkan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis siswa diperoleh nilai sig (*2-tailed*)  $0,00 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak yang artinya  $H_a$  diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model PBL dilengkapi jurnal refleksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PBL dilengkapi jurnal refleksi berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis pada pembelajaran materi virus di kelas X. Model PBL dapat digunakan sebagai alternatif strategi pembelajaran Biologi materi virus untuk mengembangkan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis siswa melalui kebiasaan menulis jurnal refleksi.

**Kata kunci:** *Problem Based Learning, kemampuan metakognisi, kemampuan berpikir kritis, jurnal refleksi.*

The development of 21st century education equips students to master various skills for life, including critical thinking and metacognition. The Problem Based Learning (PBL) model is one of the learning models that teaches authentic problems that direct students to build metacognition and critical thinking skills. The analysis and evaluation stages of the problem solving process in the PBL model equipped with a reflection journal can foster self-awareness in learning strategies to achieve learning goals. This study aims to analyze PBL learning equipped with a reflection journal to improve students' metacognition and critical thinking skills. This research is a quasi-experimental research with nonequivalent control group design. Data were collected using questionnaires and tests. Data analysis used statistical tests in the form of t-tests and analyzed the increase with the N-Gain Test. The results of the study based on the N-Gain Test of metacognition ability of the experimental class obtained a value of 0.50 including in the medium category and the control class 0.29 in the low category. The results of the N-Gain Test of critical thinking ability of the experimental class obtained a value of 0.66 including in the medium category and the control class 0.51 including in the medium category. The results of the Independent Sample t-Test Test show the ability of metacognition and critical thinking of students obtained a sig value (*2-tailed*) 0.00. Based on the results of the study, it is concluded that the application of the PBL learning model is equipped with jurors.

**Keywords:** *Problem Based Learning, metacognition skills, critical thinking skills, reflection journal.*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat ini menjadi tantangan baru dalam dunia pendidikan. Pendidikan abad 21 menjadi kebutuhan dasar manusia untuk menghasilkan generasi penerus bangsa yang berkualitas dan mampu bersaing secara global (Fauhah & Rosy, 2020). Siswa saat ini dituntut untuk mempersiapkan diri menguasai berbagai keterampilan seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan metakognisi (Nuriyati & Chanifudin, 2020). Keterampilan metakognisi dapat mengoptimalkan pemikiran siswa dalam hal mengatur proses belajarnya mulai dari tahap perencanaan, memilih strategi, memonitor, mengevaluasi serta menganalisis keefektifan dari strategi yang dipilih.

Penilaian guru hanya menekankan tujuan kognitif tanpa memperhatikan proses kognitif, khususnya pengetahuan dan regulasi metakognisi. Siswa dengan penguasaan kemampuan metakognisi mampu menentukan sumber belajar dengan tepat, mengetahui keterampilan yang diperoleh, dan memecahkan berbagai masalah untuk mencapai tujuannya (Winarti *et al.*, 2022). Oleh karena itu, kemampuan metakognisi dapat dikatakan bahwa berkontribusi signifikan dalam memperlancar proses pembelajaran (Fasha *et al.*, 2019). Namun, Sofyatiningrum *et al.*, (2019) menyatakan bahwa faktor penghambat penerapan metakognisi adalah siswa sulit menentukan langkah yang semestinya ditempuh sesuai dengan kemampuannya. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa kemampuan metakognisi siswa belum pernah diukur atau diperhatikan dengan baik.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan pada bulan September 2023 bersama guru pengampu Biologi di SMA Kesatrian 2 Semarang menunjukkan bahwa guru belum mengakomodasi pentingnya kemampuan metakognisi siswa dalam proses belajarnya. Selain itu, guru belum mengetahui alat untuk menilai kemampuan metakognisi siswa, sehingga kegiatan refleksi pembelajaran hanya dilakukan melalui proses tanya jawab sebelum pelajaran berakhir. Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah kemampuan berpikir kritis siswa masih dianggap rendah dan beberapa memiliki hasil dibawah standar. Guru mengungkapkan bahwa siswa belum terbiasa mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya, sehingga perlu dioptimalkan. Siswa juga belum terbiasa memecahkan masalah kompleks, sehingga diperlukan pembiasaan dengan memberikan soal-soal Higher Order Thinking Skills (HOTS). Hal ini diperkuat dengan pernyataan guru bahwa materi virus cukup sulit untuk dipahami siswa karena tidak dapat diamati secara langsung.

Kemampuan berpikir kritis dan metakognisi tidak muncul secara alami. Kemampuan ini perlu dilatih, dikembangkan, dipraktikkan, dan terus diterapkan seiring pembelajaran. Salah satu contoh model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL) yang mengajarkan siswa berpikir kritis dan melatih keterampilan metakognisi (Ramadhani *et al.*, 2020). Model PBL menitikberatkan permasalahan yang ada untuk memicu siswa dalam menemukan sebuah konsep atau gagasan. Model *Problem Based Learning* dilengkapi dengan jurnal refleksi untuk meningkatkan tahapan analisis dan evaluasi penyelesaian masalah. Jurnal refleksi dapat menunjang siswa memahami masalah, membuat keputusan, dan mengevaluasi hasil belajar mereka (Lestari *et al.*, 2019). Proses regulasi diri merupakan salah satu tujuan metakognisi dalam membantu siswa merenungkan dan mencapai tujuan belajar (Muhali *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang, penelitian tentang pengaruh model PBL dilengkapi jurnal refleksi terhadap kemampuan metakognisi dan berpikir kritis siswa SMA Kesatrian 2 Semarang pada materi Virus perlu dilakukan. Hasil analisis kemampuan metakognisi dan berpikir kritis diharapkan dapat digunakan sebagai dasar penentuan strategi pembelajaran guna meningkatkan kualitas belajar.

## METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan teknik *purposive sampling*. Rancangan pendekatan kuasi eksperimen yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Kegiatan pembelajaran kelas eksperimen menerapkan model *Problem*

*Based Learning* dilengkapi jurnal refleksi, sedangkan kelas kontrol hanya menggunakan model *discovery learning*. Desain penelitian ini disajikan pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Desain Penelitian

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan :

- O<sub>1</sub> : Pengukuran awal pada tiap kelompok menggunakan soal *pretest* diberikan sebelum pelaksanaan pembelajaran dan pemberian perlakuan.
- O<sub>2</sub> : Pengukuran akhir pada tiap kelompok menggunakan soal *posttest* diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran dan pemberian perlakuan.
- X<sub>1</sub> : Pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* dilengkapi jurnal refleksi.
- X<sub>2</sub> : Pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning*.

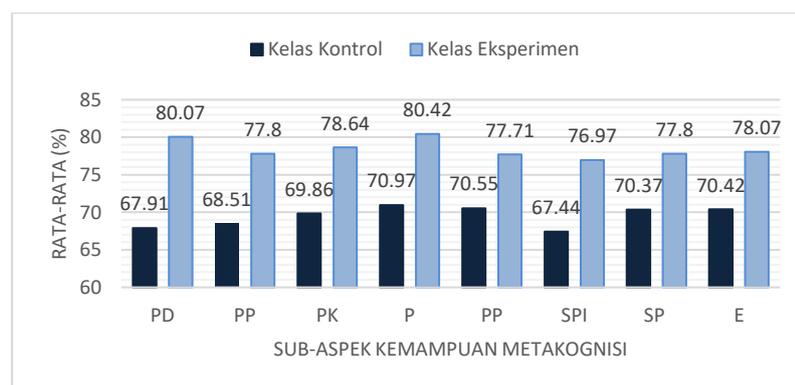
Data yang telah diperoleh dianalisis tahap awal melalui pengujian normalitas dan homogenitas data sebagai uji prasyarat sebelum dilakukan pengujian hipotesis. Analisis uji *independent sample t-test* dilakukan untuk menguji hipotesis pengaruh model *Problem Based Learning* dilengkapi jurnal refleksi terhadap kemampuan metakognisi dan berpikir kritis siswa. Dalam penelitian ini variabel independen adalah model *Problem Based Learning* dilengkapi jurnal refleksi, sedangkan variabel dependen adalah kemampuan metakognisi dan berpikir kritis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh *Problem Based Learning* dilengkapi Jurnal Refleksi terhadap Kemampuan Metakognisi

Pada penelitian ini, kemampuan metakognisi diperinci dalam sub-aspek kemampuan metakognisi. Hasil perolehan skor kemampuan metakognisi siswa pada masing-masing sub-aspek pengetahuan dan regulasi metakognisi ditunjukkan pada Gambar 1.

**Gambar 1.** Kemampuan Metakognisi tiap Sub-Aspek



Keterangan :

PD = Pengetahuan Deklaratif, PP = Pengetahuan Prosedural, PK = Pengetahuan Kondisional, P = Perencanaan, PP = Pemantauan Pemahaman, SPI = Strategi Pengelolaan Informasi, SP = Strategi Perbaikan, dan E = Evaluasi.

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa perolehan skor kemampuan metakognisi pada masing-masing sub-aspek pengetahuan dan regulasi metakognisi kelas eksperimen lebih unggul daripada kelas kontrol. Sub-aspek dengan peningkatan tertinggi adalah pengetahuan deklaratif mencapai delta 12,16% dan strategi pengelolaan informasi dengan delta mencapai 9,53%. Sub-aspek pengetahuan prosedural antara kelas eksperimen dan kontrol memiliki delta sebesar 9,29% dan pengetahuan kondisional sebesar 8,78%. Sub-aspek dengan delta penurunan

terendah adalah pemantauan pemahaman sebesar 7,16%. Pada kelas kontrol terdapat sub-aspek yang masih rendah yaitu aspek strategi pengelolaan informasi dan pengetahuan deklaratif. Hasil selisih perolehan rata-rata atau delta dari aspek regulasi metakognisi yang mencakup sub-aspek perencanaan 9,45%, strategi perbaikan 7,43%, dan evaluasi 7,65%.

Sub-aspek pengetahuan deklaratif mencakup pemahaman terhadap diri sendiri sebagai pembelajar dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja belajarnya. Berdasarkan Gambar 4.1, perolehan persentase skor sub-aspek pengetahuan deklaratif mendapatkan delta sebesar 12,16%, sebab pemahaman siswa lebih kuat karena kekuatan intelektual yang ada dalam dirinya adalah minat belajarnya yang akan meningkat apabila belajar kelompok. Selain itu, siswa juga sudah mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi minat belajar, di antaranya adalah siswa giat belajar ketika suatu topik biologi menarik baginya serta adanya keberadaan teman untuk berdiskusi.

Perasaan senang ketika mempelajari suatu topik pembelajaran menunjukkan bahwa minat belajar siswa tinggi. Rasa senang dalam diri siswa membuatnya lebih tertarik untuk mengikuti suatu pembelajaran, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik (Febrianti & Ferazona, 2024). Siswa juga akan semakin semangat belajar apabila menemukan teman untuk berdiskusi. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurmi *et al.*, (2024) yang menjelaskan bahwa pengetahuan deklaratif siswa juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung adanya rasa ingin tahu dalam diri siswa, sehingga siswa dapat mengeksplorasi lebih lanjut dalam proses pembelajarannya.

Pada sub-aspek pengetahuan prosedural setiap siswa memiliki strategi yang berbeda-beda satu sama lain untuk dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Salah satu strategi yang digunakan siswa untuk menyelesaikan permasalahan adalah dengan mengaitkan konsep peranan virus dengan grafik tingkat kematian akibat virus corona terlebih dahulu. Selain itu, strategi yang digunakan siswa yaitu mengaitkan proses replikasi virus dalam memperbanyak diri dan menyebar di seluruh wilayah Indonesia. Siswa kelas eksperimen sudah cukup mengetahui tujuan dan manfaat strategi yang digunakan, sehingga dapat menentukan strategi mana yang tepat untuk digunakan ketika menghadapi suatu permasalahan. Namun demikian, pengetahuan prosedural yang dimiliki siswa kelas kontrol masih perlu ditingkatkan untuk dapat menyelesaikan persoalan yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi.

Kemampuan siswa dalam menentukan strategi yang tepat untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dapat ditingkatkan dengan menggunakan salah satu model pembelajaran berbasis masalah yaitu PBL. Pembelajaran PBL menghadapkan siswa dengan berbagai permasalahan yang menuntut untuk berpikir kritis dalam menggunakan keterampilan pemecahan masalah (Sitanggang *et al.*, 2024). Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa siswa yang memiliki pengetahuan prosedural dapat memahami strategi yang digunakan dan manfaatnya serta secara otomatis akan menggunakan strategi yang sesuai ketika hendak memecahkan permasalahan biologi (Fariah & Karnan, 2024).

Pada sub-aspek pengetahuan kondisional, sebagian besar siswa mengetahui efektivitas suatu strategi dilihat dari tingkat pemahamannya terhadap suatu materi serta kemampuannya dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Siswa menggunakan strategi yang berbeda-beda bergantung pada situasi yang ada. Siswa pada saat mempelajari materi yang berkaitan dengan konsep penularan virus corona, mulai memahami konsep melalui video proses virus corona menyerang tubuh sedangkan untuk materi yang berkaitan dengan proses replikasi virus, siswa akan menggambar diagram alur atau belajar melalui video pembelajaran. Hal ini membuat siswa mengkonsep pengetahuan dari objek yang dilihatnya. Siswa memperoleh pengetahuan metakognisi dan menerapkannya pada tugas yang harus mereka laksanakan (Wahyuni *et al.*, 2023).

Pada sub-aspek perencanaan, siswa kelas eksperimen sudah mempunyai target untuk dapat menguasai suatu materi setelah belajar, memahami perintah sebelum memulai suatu kegiatan dengan cermat, serta mampu mengalokasikan waktu. Kemampuan perencanaan yang baik akan membantu siswa dalam mencapai tujuan belajarnya secara mandiri. Siswa kelas kontrol mampu mencapai tujuan belajar dengan meninjau ulang apa yang telah disampaikan guru untuk memutuskan rencana belajarnya. Kemampuan perencanaan yang baik akan

membantu siswa dalam mencapai tujuan belajarnya secara mandiri. Kemandirian yang ada dalam diri siswa dapat menimbulkan sikap eksploratif sehingga mampu bertindak kritis dalam menyikapi berbagai hal sesuai kondisi (Ridwan, 2024).

Pada sub-aspek pemantauan pemahaman, siswa sudah mampu mempertimbangkan alternatif penyelesaian serta memantau dan mengetahui tingkat pemahamannya. Hal tersebut didukung dan diperkuat dengan hasil memantau pemahamannya dengan cara bertanya pada diri sendiri mengenai tingkat pemahaman materi dan hasil belajarnya ketika menggunakan suatu strategi. Siswa dapat mengetahui keberhasilan belajar dan efektivitas strategi yang digunakan melalui refleksi terhadap berbagai strategi yang telah digunakan. Kegiatan refleksi diri dapat dilakukan dengan membuat jurnal refleksi KWL yang berisi pengalaman belajar, kendala dalam memahami materi dan tindakan untuk mengatasinya, serta materi yang perlu diperdalam (Neslihan & Muamber, 2022).

Siswa yang sudah pernah terpapar virus corona mencoba menganalisis kegunaan suatu strateginya dengan cara belajar dari pengalaman sendiri atau melihat pengalaman-pengalaman strategi terdahulu yang pernah digunakan melalui riwayat menulis jurnal refleksi. Penggunaan jurnal refleksi ini dapat meningkatkan kemampuan regulasi diri siswa, di mana pemantauan pemahaman merupakan salah satu kemampuan regulasi diri (Astika *et al.*, 2019). Siswa kelas kontrol belajar untuk menghubungkan pengalaman yang telah dimilikinya dengan pengalaman baru yang dihadapi sehingga siswa menemukan prinsip-prinsip baru. Pembelajaran discovery learning dapat meningkatkan penguasaan konsep karena siswa ditekankan untuk aktif dalam membangun pengetahuannya (Haerullah *et al.*, 2020).

Pada sub-aspek strategi pengolahan informasi, siswa kelas eksperimen sudah memusatkan perhatian pada materi yang penting serta mampu mengilustrasikan dan menerjemahkan informasi dengan cukup baik. Hal tersebut didukung dan diperkuat dengan hasil pengambilan keputusan rasional sesuai dengan capaian pembelajaran virus yaitu menyelesaikan permasalahan isu global. Namun demikian, pada kelas kontrol sub-aspek strategi pengelolaan informasi menempati urutan paling rendah di antara sub-aspek kemampuan metakognisi lainnya. Siswa memang cukup mengalami kendala dalam memahami informasi yang kompleks. Adanya kendala dalam proses informasi dalam pembelajaran dapat berakibat buruk terhadap strategi pengelolaan informasi (Sukarelawan *et al.*, 2024). Kemampuan interpretasi siswa dapat ditingkatkan melalui implementasi keterampilan proses sains dalam pembelajaran (Hamdani & Oktaviany, 2022).

Pada sub-aspek strategi perbaikan, setiap siswa memiliki strategi perbaikan yang berbeda-beda. Pada penerapannya strategi belajar kelompok untuk mencari solusi atas kendala yang dialami dalam memahami materi virus memberikan dampak yang baik. Beberapa siswa juga mencoba mengubah strateginya untuk mengatasi kendala yang dialami sehingga dapat memahami materi virus. Sub-aspek strategi perbaikan mencakup proses regulasi metakognisi siswa. Siswa kelas kontrol dalam pembelajarannya pada sintaks pembuktian, siswa meninjau ulang semua informasi hasil bacaan, dan observasi yang selanjutnya diolah, diacak, diklasifikasikan pada tingkat kepercayaan tertentu.

Proses siswa melakukan perbaikan strategi dapat dilakukan dengan menerapkan penulisan jurnal refleksi. Siswa yang sudah memiliki kemampuan regulasi diri mampu mendiagnosis kesalahan dan upaya untuk mengatasinya (Auliya & Ambarwati, 2018). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitria *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa strategi perbaikan menempati urutan paling tinggi menandakan bahwa siswa sudah mengetahui letak kesalahan dan mengubah strategi yang digunakan untuk menunjang keberhasilan belajar. Strategi perbaikan dapat juga ditingkatkan dengan kegiatan menulis jurnal refleksi dengan tujuan dapat membantu siswa yang menghadapi kesulitan belajar (Handayani, 2023).

Pada sub-aspek evaluasi, siswa menuliskan jurnal refleksi sebagai refleksi diri terhadap pemahaman pembelajaran. siswa kelas eksperimen dibimbing untuk menulis jurnal refleksi. Pada pertemuan pertama siswa masih kesulitan menentukan kebenaran jawabannya, tetapi pada pertemuan kedua keyakinan siswa terhadap jawaban meningkat. Peningkatan tersebut karena pada pertemuan pertama siswa belum memiliki persiapan belajar, sedangkan pada pertemuan

kedua siswa besar kemungkinan sudah belajar. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sudah mampu mengevaluasi tingkat pencapaian target dan strategi yang telah digunakan.

Proses siswa menuliskan jurnal refleksi menggunakan strategi KWL meningkatkan keterampilan metakognisi siswa dalam hal kesadaran metode pembelajaran, kemampuan menilai kesulitan masalah, pengamatan tingkat pemahaman, dan kemampuan menggunakan informasi untuk memahami berbagai hal (Septina, *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan penggunaan jurnal refleksi sebagai strategi berpikir metakognisi memberikan dampak signifikan terhadap hasil belajar siswa, karena dapat mendorong siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi kegiatan belajarnya (Kuswara *et al.*, 2024). Pada kelas kontrol evaluasi belajar siswa dilaksanakan diakhir pertemuan dengan menyimpulkan secara bersama guru.

Besarnya peningkatan model PBL berbantuan jurnal refleksi terhadap kemampuan metakognisi dapat diketahui melalui analisis *N-Gain* yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji *N-Gain* Kemampuan Metakognisi Siswa

Data Penelitian	Kelas	Hasil Uji <i>N-Gain</i>	Kategori
Kemampuan Metakognisi Siswa	Eksperimen	0,50	Sedang
	Kontrol	0,29	Rendah

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji *N-Gain* kelas eksperimen berada pada rentang  $0,30 < \text{Gain} \leq 0,70$  maka dapat diartikan bahwa peningkatan antara *pretest* dan *posttest* tersebut dalam kategori sedang, sedangkan untuk kelas kontrol memiliki nilai *N-Gain* dengan rentang  $0,00 < \text{Gain} \leq 0,30$  yang dikategorikan rendah. Pada penelitian ini, Uji *t-test* menggunakan Uji *Independent Sample t-Test*. Berikut hasil Uji *t-test* rerata *posttest* dan *N-Gain* pada data kemampuan metakognisi siswa yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Uji *Independent Sample t-Test* Kemampuan Metakognisi Siswa

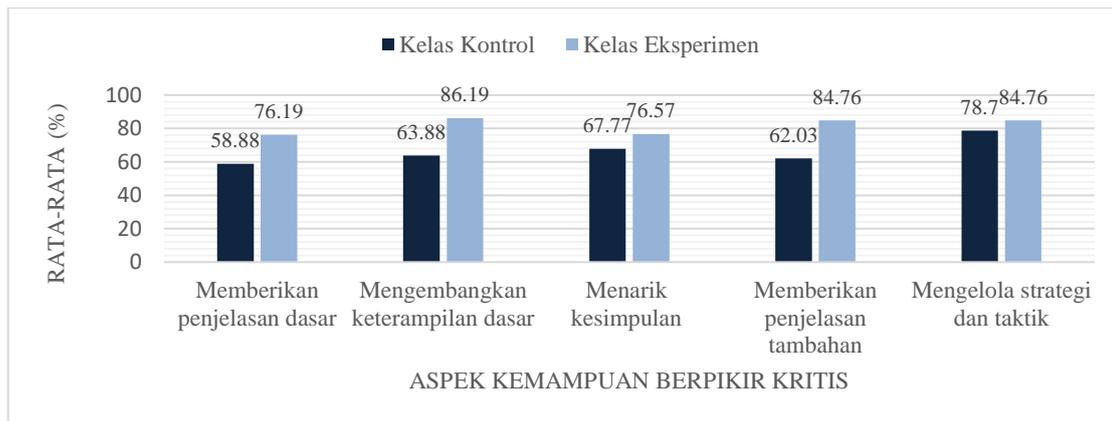
Uji <i>Independent Sample t-Test</i>	Rerata	Sig (2-tailed)	Kriteria
	<i>Posttest</i>		0,00
<i>N-Gain</i>		0,00	Berpengaruh

Berdasarkan hasil Tabel 3 menunjukkan nilai *Sig (2-tailed)* atau taraf kesalahan yang diperoleh bernilai  $0,00 < 0,05$ , sehingga kesimpulannya terdapat perbedaan rerata nilai *posttest* dan *N-Gain* kemampuan metakognisi antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis Uji *Independent Sample t-Test* menunjukkan bahwa model pembelajaran PBL dilengkapi jurnal refleksi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan metakognisi siswa pada materi virus. Siswa yang dibelajarkan menggunakan model PBL dilengkapi jurnal refleksi memiliki kemampuan metakognisi lebih baik. Kemampuan siswa menuliskan refleksi membantu siswa pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Berdasarkan hasil peningkatan tiap sub-aspek kemampuan metakognisi siswa kelas eksperimen telah mencapai persentase di atas 75%. Hal ini dapat dikatakan bahwa tingkat kesadaran metakognisi siswa berada pada kategori sangat baik.

### **Pengaruh *Problem Based Learning* dilengkapi Jurnal Refleksi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis**

Pada penelitian ini, pengukuran hasil kemampuan berpikir kritis siswa dirinci ke dalam lima aspek berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa pada masing-masing aspek berpikir kritis ditunjukkan pada Gambar 2.

**Gambar 2.** Kemampuan Berpikir Kritis tiap Aspek



Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa perolehan persentase nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis pada setiap aspek kelas eksperimen lebih unggul dari kelas kontrol dengan rata-rata selisih mencapai 15,44%. Aspek berpikir kritis dengan peningkatan tertinggi adalah memberikan penjelasan tambahan mencapai delta 22,73% dan mengembangkan keterampilan dasar dengan delta mencapai 22,31%. Pada kelas kontrol terdapat aspek berpikir kritis yang masih rendah yaitu memberikan penjelasan dasar, namun aspek dengan delta penurunan terendah adalah mengelola strategi dan taktik sebesar 6,06%. Aspek menarik kesimpulan pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki delta 8.80%.

Perolehan hasil indikator aspek kemampuan berpikir kritis sudah mengalami peningkatan dengan kategori kritis. Secara keseluruhan, perolehan persentase skor aspek mengembangkan keterampilan dasar paling meningkat sebesar 86,19% yang berpengaruh pada aspek memberikan penjelasan tambahan dan mengelola strategi dan taktik. Pada aspek memberikan penjelasan dasar, siswa perkembangan indikator bertanya dan menjawab pertanyaan sudah baik, siswa bisa menjawab pertanyaan disertai alasan pendukung untuk memvalidasi suatu penjelasan mengenai peranan virus dalam kehidupan. Rendahnya kemampuan siswa kelas kontrol pada indikator memfokuskan pertanyaan dan menganalisis argumen disebabkan siswa belum mampu mempertimbangkan kemungkinan jawaban untuk menganalisis masalah menggunakan konsep materi virus serta belum mampu mengidentifikasi peristiwa proses replikasi virus untuk membuktikan argumen. Keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis jarang dilatih pada saat proses pembelajaran sebelumnya. Sejalan dengan hasil yang diperoleh TIMSS (*Trends In Mathematics and Science Study*) siswa Indonesia masih lemah dalam kecakapan kognitif tingkat tinggi (Hamzah & Dahlan, 2023). Hal ini disebabkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada tahap kegiatan belajar kurang dirangsang.

Pada aspek mengembangkan keterampilan dasar, siswa mampu memberikan penjelasan dasar meliputi dua indikator, yaitu membuktikan argumen mengenai grafik perbandingan perkembangan AIDS dan HIV dan membuktikan argumen berupa pernyataan serta memberikan solusi. Hal ini dapat terjadi sebab siswa mengembangkan keterampilannya untuk menyimpulkan dan memberikan alasan pendukung selama proses penyelidikan. Model PBL dapat melatih kemampuan siswa dalam mengembangkan keterampilan dasar (A'yun *et al.*, 2020) dan secara signifikan berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Solihin *et al.*, 2018). Proses ini merangsang pemikiran kritis, dimana siswa tidak hanya menerima informasi terkait peningkatan virus corona di Indonesia, tetapi juga mempertanyakan, menganalisis, dan mengevaluasi informasi penerapan virus lainnya untuk mencapai pemahaman yang lebih bermakna (Haeruman *et al.*, 2023).

Pada aspek menarik kesimpulan, siswa sudah bisa menganalisis suatu permasalahan terkait hubungan proses replikasi virus dengan penyebaran virus corona untuk memutuskan solusi dengan tepat. Pada tahap ini siswa dilatih untuk menyampaikan jawaban rumusan masalah dan hasil diskusi dipresentasikan. Hal ini didukung dengan hasil tanggapan siswa bahwa PBL memberi dorongan untuk berani mengungkapkan pendapatnya dalam kegiatan belajar di kelas dan mampu menjelaskan ulang isi materi kepada teman sekelasnya.

Pembelajaran PBL dapat melatih kemampuan siswa dalam mengembangkan keterampilan dasar dan secara signifikan berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Supriana *et al.*, 2023).

Pada aspek memberikan penjelasan tambahan, siswa berpartisipasi aktif saling bertanya dan menanggapi pertanyaan. Siswa berusaha memberikan tanggapannya dengan mempertimbangkan logika dan berbagai sudut pandang untuk mengevaluasi suatu informasi. Hal ini karena siswa sudah mampu mengidentifikasi asumsi yang diperlukan untuk memecahkan masalah sehingga sudah muncul solusi yang sesuai terkait penerapan konsep materi virus dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan mendefinisikan sangat diperlukan oleh siswa untuk dapat memahami sebuah gagasan dan mempertimbangkan informasi baru untuk menjadi seorang pemikir kritis (Paul & Elder, 2017).

Pada aspek mengelola strategi dan taktik, Siswa mampu mengidentifikasi struktur lapisan terluar virus dengan proses injeksi pada inang untuk bereplikasi. Setiap kelompok mengumpulkan hasil analisis penyebab tingginya grafik dan mengambil keputusan dari teks permasalahan yang didiskusikan. Kemampuan berpikir siswa perlu dilatih karena penting untuk mempertimbangkan metode, pendekatan, dan strategi yang sesuai dengan tujuan belajar (Khamdanah *et al.*, 2023).

Pada kelas eksperimen dan kontrol mempunyai kegiatan yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kelas kontrol melakukan aktivitas yang berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan tingkat rendah. Siswa kelas kontrol mencari informasi berdasarkan buku pegangan untuk mempelajari materi lebih lanjut, sehingga menimbulkan pertanyaan yang diajukan siswa hanya berfokus pada materi yang dipelajari pada lembar kerjanya, sedangkan kelas eksperimen lebih banyak melakukan aktivitas yang berkontribusi terhadap pengembangan keterampilan tingkat tinggi. Pembelajaran berbasis masalah dapat mendorong siswa menggunakan logikanya untuk menyelesaikan persoalan, mengambil tindakan dalam memutuskan suatu persoalan, ataupun mencari solusi alternatif dengan melibatkan pendapat orang lain (Oktariani, 2020). Salah satu pembelajaran berbasis masalah adalah PBL yang berkontribusi secara positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa baik secara individual maupun berkelompok (Mardiyanti, 2020).

Hasil uji *N-Gain* kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan data *pretest-posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Uji *N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Data Penelitian	Kelas	Hasil Uji <i>N-Gain</i>	Kategori
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Eksperimen	0,655	Sedang
	Kontrol	0,517	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil uji *N-Gain* kelas eksperimen dan kontrol berada pada kategori sama, tetapi kelas eksperimen lebih tinggi. Pada penelitian ini, Uji *t-test* menggunakan Uji *Independent Sample t-Test*. Hasil uji pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan Uji *Independent Sample t-Test* melalui program *SPSS*. Berikut hasil Uji *t-test* rerata *posttest* dan *N-Gain* pada data kemampuan berpikir kritis siswa yang disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 5.** Hasil Uji *Independent Sample t-Test* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Uji <i>Independent Sample t-Test</i>	Rerata	Sig (2-tailed)	Kriteria
	<i>Posttest</i>		0,00
	<i>N-Gain</i>	0,00	Berpengaruh

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan nilai *sig (2-tailed)* yang diperoleh bernilai  $0,00 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak yang artinya  $H_a$  diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model PBL dilengkapi jurnal refleksi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen. Model PBL bertujuan memberikan kesempatan siswa bernalar untuk mengembangkan keterampilan melalui hubungan sebab akibat dalam konteks masalah. Hal ini yang menyebabkan tahapan PBL mendorong kemampuan siswa untuk berpikir kritis.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Anggraeni *et al.*, (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran PBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan

kemampuan berpikir kritis melalui proses diskusi, dan menganalisis pendapat. Penelitian Supriana *et al.*, (2023), juga menunjukkan penguasaan konsep siswa terhadap suatu materi yang dipelajari mempengaruhi kemampuan berpikir kritis. Menurut Yeh *et al.*, (2023) penggunaan jurnal refleksi juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan dokumentasi pengembangan diri, sehingga penting diterapkan bagi siswa dalam proses pembelajaran.

### KESIMPULAN

Simpulan dalam penelitian adalah penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dilengkapi jurnal refleksi berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis pada pembelajaran materi virus di kelas X.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, H., Rahayu, S., Rusdi, R., & Ichsan, I. Z. (2018). Pengaruh Reciprocal Teaching dan Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA pada Materi Sistem Reproduksi. *Biota*, 11(1), 77–95.
- Astika, I. W., Marhaeni, A. I. N., & Parwata, I. L. A. (2019). Pengaruh Metode Pembelajaran Kwl dan Asesmen Diri terhadap Kemandirian Belajar dan Keterampilan Membaca Wacana Bahasa Bali Pada Siswa Kelas Xi Mipa Sma Negeri 1 Singaraja. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 9(1), 45-57.
- Auliya, D. A., & Ambarwati, R. (2018). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Strategi Metakognitif Know-Want-Learn (KWL) pada Materi Invertebrata Untuk Melatihkan Keterampilan Metakognitif Siswa SMA Kelas X Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Strateg. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 7(2), 412-423.
- A'yun, Q., Hasasiyah, S. H., Subali, B., & Marwoto, P. (2020). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA pada Materi Tekanan Zat. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 9(2), 1804-1811.
- Fariah, L., Jamaluddin, J., & Karnan, K. (2024). Hubungan Kesadaran Metakognitif dengan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1255-1262.
- Fasha, A., Johar, R., & Ikhsan, M. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Matematis Siswa melalui Pendekatan Metakognitif. *Jurnal Didaktik Matematika*, 5(2), 53–64.
- Fauhah, H., & Rosy, B. (2021). Analisis model pembelajaran make a match terhadap hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2), 321-334.
- Febrianti, R. R., & Ferazona, S. (2024). Analisis Hubungan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Di Sma Negeri 11 Pekanbaru Tahun Ajaran 2023/2024. *Jurnal Citra Pendidikan*, 4(2), 1746-1754.
- Fitria, L., Jamaluddin, J., & Artayasa, I. P. (2020). Analisis hubungan antara kesadaran metakognitif dengan hasil belajar matematika dan IPA siswa SMA di Kota Mataram. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 6(1), 147-155.

- Haerullah, A., Hasan, S., & Ibrahim, T. P. C. (2020). Discovery Learning: for Metacognition and Self Efficacy of Students of State Junior High School Ternate City. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 6(3), 562-570.
- Haeruman, L. D., Anny Sovia, & Flavia Aurelia Hidajat. (2023). Meta-Analisis: Pengaruh Model Problem-Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Hexagon: Jurnal Ilmu Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 52–59.
- Hamzah, A. M., & Dahlan, J. A. (2023). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) as A Measurement for Student s' Mathematics Assessment Development Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) sebagai Tolak Ukur Pengembangan Asesmen Matematika Siswa. *Jurnal 12 Waiheru*, 9(2), 189–196.
- Handayani, A. may, Suhendar, U., & Merona, S. P. (2021). Model Pjbl Dengan Lembar Kwl Dalam Kreatif Matematis. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 315–329.
- Khamdanah, L., Wijaya, I., & Anjani, A. S. (2023). Pengaruh Pembelajaran Berbasis HOTS terhadap PeningkatanKemampuan Berpikir Kritis Matematis. *SANTIKA 3: Seminar Nasional Tadris Matematika UIN K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan*, 33, 371–383.
- Kuswara, R. D., Lume, L., Haryadi, F., Mahnep, M., Ependi, L., Basith, N. A., & Rahayu, E. M. (2024). Keterampilan Metakognitif Siswa SMA Nadhlatul Wathan Mataram pada Matapelajaran Biologi. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 8(1), 21-28.
- Lestari, P., Wardani, S., & Khusniati, M. (2019). Model problem based learning berbantuan jurnal belajar terhadap kemampuan metakognitif siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(1), 38.
- Mardiyanti, H. S. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X MIPA-2. *Journal of Classroom Action Research*, 2(1), 1-8.
- Muhali, M., Asy'ari, M., & Sukaisih, R. (2020). Analisis Kemampuan Regulasi Kognisi Peserta Didik dalam Pembelajaran. *Empiricism Journal*, 1(2), 51-59.
- Neslihan, U., & Muamber, Y. (2022). Impact of the KWL reading strategy on mathematical problem-solving achievement of th. *The Journal of Educational Research*, 0(0), 1–21.
- Nurmi, N., Susilo, H., Ibrohim, I., & Suhadi, S. (2024). Development of metacognitive skills on the implementation of EAQD-PC models-learning journals in biology learning. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 430-440.
- Nuriyati, T., & Chanifudin, C. (2020). Pendidik millennial di era globalisasi. *Asatiza: Jurnal Pendidikan*, 1(3), 361-372.
- Oktariani, O., Febliza, A. & Fauziah, N., (2020). Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Kimia sebagai Kesiapan Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 114-127.
- Paul, R., & Elder, L. (2017). *The Miniatur Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. California: Foundation for Critical Thinking Press.
- Ramadhani, M. H., Caswita, C., & Haenilah, E. Y. (2020). Efektivitas Model Problem Based

Learning Bersasis Metakognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1064–1071.

Ridwan, S. L. (2024). Meningkatkan Kemampuan Berkolaborasi Melalui Pendekatan Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Berdiferensiasi. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 8(2), 585-606.

Septina, E. P., Marianti, A., & Widiatningrum, T. (2018). The Use of Science Reflective Journal Writing by JAS Approach to Train Students Metacognitive Ability. *Journal of Biology Education*, 7(3), 244–252.

Sitanggang, A., Arwita, W., Simatupang, H. (2024). Pengaruh Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Motivasi dan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Intelek Insan Cendekia*, 1(4), 636-645.

Sofyatiningrum, E., Sisdiana, E., Nur'Aini, F., & Susanto, A. B. (2019). Strategi metakognisi. *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan Badan Penelitian Dan Pengembangan Pusat Penelitian Kebijakan Pendidikan Dan Kebudayaan*.

Solihin, M. W., Prasutowo, S. H. B., & Supeno, S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(3), 299-306.

Sukarelawan, M. I., Hidayat, P., & Widodo, W. (2024). Study of metacognitive awareness at the individual level of students across study programs using Rasch modeling. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*, 11(1), 32-40.

Supriana, I. K., Suastra, I. W., Lasmawan, I. W., Studi, P., Dasar, P., & Ganesha, U. P. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 130–142.

Wahyuni, E., Muchtar, M., & Ahmad, F. (2024). Implementasi Kurikulum Islam Terpadu Dalam Membangun Kemampuan Metakognitif Siswa SMP Islam Terpadu Suara Dai Muda Langkat. *Journal Millia Islamia*, 75-86.

Winarti, Ambaryani, S. E., & Putranta, H. (2022). Improving Learners' Metacognitive Skills with Self-Regulated Learning based Problem-Solving. *International Journal of Instruction*, 15(2), 139–154.

Yeh, H. C., Yang, S. hsien, Fu, J. S., & Shih, Y. C. (2023). Developing college students' critical thinking through reflective writing. *Higher Education Research and Development*, 42(1), 244–259