

PENINGKATAN HASIL BELAJAR KOGNITIF PADA MATERI ALAT OPTIK MELALUI *PROBLEM-BASED LEARNING* BERBANTUAN THINKING MAP

Toni Dwi Fauzi*, Fitria, Yonatan Vari

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Palangka Raya

*email: toni@fkip.upr.ac.id

ABSTRAK

Model *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah. Namun, pada tahap pra-siklus, hasil belajar kognitif peserta didik pada materi optik geometri masih rendah. Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif melalui penerapan PBL yang dipadukan dengan *Thinking Map* dan bahan bacaan digital pada topik alat optik. Subjek penelitian terdiri atas 35 peserta didik kelas XI di salah satu SMA di Kota Palangka Raya. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan ketuntasan klasikal dari 71,42% dengan rata-rata nilai 74,74 pada siklus I menjadi 80% dengan rata-rata nilai 77,82 pada siklus II, yang telah memenuhi indikator keberhasilan karena lebih dari 75% peserta didik mencapai ketuntasan belajar dan rata-rata kelas telah melewati kriteria ketuntasan minimum. Penerapan PBL berbantuan *Thinking Map* dan bahan bacaan digital terbukti membantu peserta didik memahami konsep alat optik secara lebih mendalam. Temuan ini memberikan kontribusi praktis bagi guru dalam mengoptimalkan strategi PBL berbasis alat bantu berpikir visual dan sumber belajar digital untuk meningkatkan hasil belajar fisika.

Kata Kunci: Bahan Bacaan Digital, Hasil Belajar Kognitif, *Problem-based Learning*, *Thinking Map*

ABSTRACT

The Problem-Based Learning (PBL) model provides opportunities for students to develop critical thinking and higher-order thinking skills in solving problems. However, in the pre-cycle stage, students' cognitive learning outcomes on geometric optics material were still low. This classroom action research aimed to improve students' cognitive learning outcomes through the implementation of PBL combined with Thinking Maps and digital reading materials on the topic of optical instruments. The subjects were 35 eleventh-grade students at a senior high school in Palangka Raya City. The study was conducted in two cycles consisting of planning, implementation, observation, and reflection stages. The results showed an increase in classical mastery from 71.42% with an average score of 74.74 in the first cycle to 80% with an average score of 77.82 in the second cycle, which met the success indicators as more than 75% of students achieved learning mastery and the class average exceeded the minimum mastery criterion. The implementation of PBL assisted by Thinking Maps and digital reading materials effectively helped students gain a deeper understanding of optical instrument concepts. This finding provides practical contributions for teachers in optimizing PBL strategies integrated with visual thinking tools and digital learning resources to improve physics learning outcomes.

Keywords: Cognitive Learning Outcomes, Digital Reading Materials, *Problem-Based Learning*, *Thinking Maps*

1. PENDAHULUAN

Hasil belajar merupakan salah satu indikator keberhasilan di dalam pembelajaran. Hasil belajar adalah pencapaian yang diraih peserta didik melalui proses atau usaha belajar, kemudian diukur dengan tes untuk mengetahui tingkat perkembangan atau kemajuan yang dicapai (Hidayati et al., 2022). Ranah hasil belajar terdiri dari ranah kognitif (kemampuan intelektual), afektif (sikap) dan psikomotor (keterampilan fisik).

Hasil belajar, dalam ranah kognitif, sangat erat kaitannya dengan pembelajaran

fisika. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik perlu menguasai konsep sebagai dasar dalam memahami permasalahan-permasalahan dalam fisika (Suminten, 2015). Selain itu, peserta didik dilibatkan pada pemecahan masalah yang memerlukan kemampuan dalam memfokuskan masalah, mendeskripsikan permasalahan ke dalam konsep fisika, merencanakan solusi, menerapkan solusi dan mengevaluasi solusi (Docktor et al., 2016). Penguasaan konsep serta kemampuan dalam menggunakan konsep yang dikuasai untuk memecahkan permasalahan termasuk ke dalam ranah kognitif. Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran fisika dapat

dilihat dari hasil belajar kognitif dari peserta didik.

Problem-based learning (PBL) menjadi salah satu model pembelajaran yang cocok untuk meningkatkan keberhasilan belajar kognitif peserta didik. PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk menggunakan pengetahuan dan kemampuan menalarinya untuk menyelidiki dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan tantangan di dunia nyata (Sujanem et al., 2022; Widyasari et al., 2024). PBL bertujuan untuk mengembangkan kemandirian peserta didik dalam mengintegrasikan pengetahuan, kemampuan dalam berpikir kritis, serta kemampuan dalam bekerja sama dengan individu lain (Kartal Taşoğlu & Bakaç, 2014). Pembelajaran ini berorientasi pada keahlian peserta didik dalam mengembangkan konsep dan memecahkan masalah, termasuk masalah fisika di kehidupan sehari-hari.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa PBL berhasil meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik. Hasil belajar kognitif peserta didik meningkat dengan signifikan pada kategori tinggi setelah PBL diterapkan (Piyona et al., 2025). Hasil yang sama juga terjadi pada penelitian Sari et al., (2025), dimana peningkatan hasil belajar peserta didik di kelas yang diajarkan dengan PBL lebih tinggi daripada kelas konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa PBL telah terbukti efektif untuk memperbaiki hasil belajar kognitif. PBL memungkinkan peserta didik untuk berkolaborasi dalam kelompok dan bertukar ide dan wawasan selama proses pembelajaran (Rohman et al., 2021). PBL pada dasarnya adalah model pembelajaran yang berbasis pada teori konstruktivis, yang dapat membantu peserta didik dalam mematangkan konsep yang mereka miliki (Velly, 2021).

Meskipun penelitian terdahulu menunjukkan keberhasilan PBL dalam meningkatkan hasil belajar kognitif fisika, PBL tidak mudah untuk dilakukan. Hal ini karena konsep dalam fisika juga mengandung banyak konsep abstrak, dan hal tersebut susah untuk dikuasai oleh peserta didik (Selçuk, 2010). Padahal kemampuan peserta didik dalam menguasai konsep dalam memecahkan masalah sangat penting dalam PBL. Kesulitan ini juga teridentifikasi di lapangan ketika peneliti melaksanakan pembelajaran pra-siklus. Peneliti

menggunakan PBL untuk mengajarkan materi optik geometri. Selama proses pembelajaran, peserta didik kesulitan dalam memaknai konsep yang diperoleh dari penyelidikan untuk memecahkan permasalahan yang disajikan. Peserta didik juga kesulitan dalam menggunakan konsep yang ada untuk diterapkan dalam pemecahan soal. Hal ini ditunjukkan dari hasil belajar kognitif yang relatif rendah, dimana peserta didik yang mencapai ketuntasan hanya 61,76% dengan rata-rata nilai 67,61. Oleh karena itu, perlu adanya bantuan yang dapat membantu peserta didik selama proses pembelajaran PBL.

Alternatif yang bisa dimanfaatkan dalam mengoptimalkan pembelajaran PBL adalah *thinking map*. *Thinking map* adalah pemetaan visual yang berfungsi untuk menampilkan keterampilan-keterampilan spesifik seperti menjelaskan definisi, memberikan deskripsi, membandingkan, mengelompokkan, membagi menjadi bagian-bagian, membuat hubungan kausal, serta menentukan hubungan (Hyerle, 1996). *Thinking map* mengikuti cara kerja otak dan masing-masing bentuk dari peta ini secara teoritis didasarkan pada proses kognitif atau keterampilan berpikir dasar (Hyerle & Alper, 2012). *Thinking Map* dapat meningkatkan penguasaan konsep dan membantu dalam mengorganisir pengetahuan yang telah dimiliki, serta memudahkan peserta didik untuk memperoleh keterkaitan antar materi yang lebih bermakna (Long & Carlson, 2011). *Thinking map* memungkinkan peserta didik untuk menghubungkan pemikiran mereka dengan topik yang sedang mereka pelajari, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih sistematis dan jelas (Calvin & Gray, 2022). Selain itu, *thinking map* juga membantu peserta didik untuk mengingat konsep lebih lama dan lebih komprehensif (Safie & Zakaria, 2023).

Terkhusus pada topik fisika, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan *thinking map* yang diintegrasikan dalam PBL memiliki pengaruh signifikan terhadap kemampuan siswa dalam menguasai konsep (Eksanita et al., 2021; Yuliati et al., 2016; Yusofa et al., 2019). Penguasaan konsep yang lebih kuat tentunya akan membantu peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan, termasuk soal fisika.

Selain *Thinking Map*, bantuan lain yang digunakan adalah dengan menyediakan bahan bacaan digital untuk topik alat optik. Adanya bahan bacaan digital berfungsi memberikan referensi kepada peserta didik dalam memetakan pengetahuan pada *Thinking Map*. Bahan bacaan digital berisi intisari materi alat optik yang dapat diakses peserta didik sepanjang pembelajaran melalui gawai masing-masing. Bahan bacaan disajikan dalam format digital berbasis web guna mendorong peningkatan minat membaca dan keterlibatan belajar peserta didik (Hare et al., 2024; Riyanto et al., 2022). Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penyajian materi dalam format digital dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar karena kemudahan akses dan interaktivitasnya (Fontaine et al., 2021).

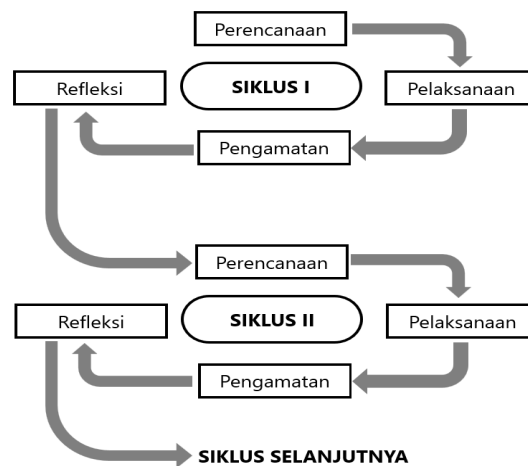
Kelebihan *thinking map* dan bahan bacaan digital serta hasil positif yang ditunjukkan oleh penelitian terdahulu membuat peneliti ingin mengintegrasikannya ke dalam pembelajaran PBL, dengan fokus materi alat optik. Materi alat optik dipilih sebagai fokus penelitian karena merupakan penerapan langsung dari konsep optik geometri yang telah dipelajari sebelumnya dan sering menjadi sumber kesulitan bagi peserta didik. Topik ini menuntut kemampuan berpikir analitis dan visualisasi yang tinggi dalam memahami cara kerja alat seperti mata, kacamata, lup, dan mikroskop. Selain itu, pembelajaran alat optik memberikan peluang besar untuk memanfaatkan bahan bacaan digital dan *Thinking Map* dalam membantu peserta didik menghubungkan konsep teoritis dengan penerapan nyata. Oleh karena itu, penerapan *Problem-Based Learning* berbantuan *Thinking Map* dan bahan bacaan digital diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konseptual serta hasil belajar kognitif peserta didik pada materi alat optik.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti melakukan penelitian tindakan kelas dalam upaya meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik melalui *problem-based learning* berbantuan *thinking map* dan bahan bacaan digital pada materi alat optik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas, dimana tindakan yang dilakukan adalah menerapkan *problem-based*

learning berbantuan *thinking map* dan bahan bacaan digital pada materi alat optik. Penelitian dilaksanakan salah satu SMA di Kota Palangka Raya, dengan subjeknya adalah peserta didik di salah satu kelas XI. Peneliti berlaku sebagai guru dalam penelitian ini. Desain penelitian dideskripsikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain PTK

Dalam tahap perencanaan, peneliti menyusun instrumen penelitian yang mencakup perangkat pembelajaran serta instrumen pengumpulan data. Perangkat pembelajaran meliputi capaian dan alur tujuan pembelajaran, modul ajar, serta lembar kerja peserta didik yang berisi *thinking map*, bahan bacaan digital, dan media presentasi berupa *powerpoint*. Sementara itu, instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes hasil belajar kognitif dalam bentuk soal uraian objektif.

Pada tahap pelaksanaan, peneliti mengimplementasikan rencana yang telah dirancang. Pelaksanaan tindakan di siklus I dilaksanakan berdasarkan apa yang telah direncanakan dalam RPP 1 dengan subtopik tentang mata, kacamata, dan lup. Sedangkan pelaksanaan tindakan di siklus II dilaksanakan sesuai dengan RPP II, dimana RPP II ini disesuaikan kembali dengan hasil refleksi pada siklus I. Adapun RPP 2 membahas tentang mikroskop.

Tahap pengamatan dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan pembelajaran untuk mengobservasi pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh observer pada setiap siklusnya, kemudian di akhir proses pembelajaran juga dilakukan pengumpulan data tentang hasil belajar kognitif yang didapat melalui tes. Hasil observasi pembelajaran dan

tes kemudian dianalisis dan digunakan sebagai bahan refleksi.

Tahap refleksi dilakukan di setiap akhir siklus. Pada tahap ini, peneliti menelaah, melihat dan mempertimbangkan hasil dari tindakan pada siklus pertama. Jika letak keberhasilan dan hambatan siklus pertama diketahui, peneliti menentukan rancangan siklus kedua. Refleksi ini bertujuan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan pelaksanaan tindakan pada pertemuan selanjutnya.

Indikator keberhasilan pembelajaran dalam penelitian ini dilihat dari ketuntasan klasikal dan nilai rata-rata peserta didik di kelas. Ketuntasan klasikal minimum yang harus dicapai adalah 75%, sedangkan nilai rata-rata peserta didik di kelas harus mencapai minimal 75. Jika indikator keberhasilan ini terpenuhi, maka pembelajaran berhenti di siklus II. Namun, jika indikator keberhasilan tidak terpenuhi, maka pembelajaran akan dilanjutkan ke siklus III dan seterusnya. Penelitian ini berhenti di siklus II.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Subtopik alat optik serta durasi pelaksanaan selama penelitian selama 2 siklus ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Subtopik Materi dan Durasi

Siklus	Subtopik	Waktu
I	Mata, Kacamata, dan Lup	2x45'
II	Mikroskop	2x45'

Tindakan pada Siklus I

Pada tahap perencanaan, peneliti mempersiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen hasil belajar kognitif. Sesuai perencanaan, siklus I berlangsung selama satu pertemuan atau 2 jam pelajaran, dengan subtopik mata, kacamata, dan lup.

Pada tahap pelaksanaan, pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan modul ajar yang telah disusun. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan meliputi kegiatan awal, inti, dan penutup. Tindakan yang dilakukan dalam pembelajaran ini adalah penerapan *problem-based learning* berbantuan thinking map dan bahan bacaan digital. Sintaks *problem-based learning* yang digunakan terdiri dari: 1) mengorientasikan peserta didik pada masalah; 2) mengorganisasi kegiatan belajar peserta didik; 3) membimbing proses penyelidikan; 4) mengembangkan serta mempresentasikan hasil; dan 5) melakukan analisis serta evaluasi terhadap proses pemecahan masalah. *Thinking*

map diisi oleh peserta didik ketika berdiskusi dalam kelompok. Sedangkan, bahan bacaan digital digunakan sebagai referensi bagi peserta didik selama proses pembelajaran, termasuk dalam mengorganisasikan pengetahuan yang diperoleh kedalam *thinking map*.

Tahap pengamatan bertujuan untuk menemukan dan memperoleh gambaran objektif mengenai perkembangan proses dan dampak dari tindakan yang dipilih guru dalam pembelajaran. Objek yang diamati adalah kemampuan peserta didik dalam memecahkan soal di akhir pembelajaran setelah penerapan tindakan. Hasil pengamatan tersebut diperoleh dari pengumpulan tes uraian objektif berjumlah 5 butir soal pada subtopik mata, kacamata dan lup. Pengerjaan tes dari peserta didik kemudian dianalisis untuk memperoleh persentase ketuntasan.

Pada tahap refleksi, peneliti melakukan pemeriksaan terhadap tindakan yang diberikan sudah sesuai dengan perencanaan yang telah dirancang, serta melihat kelemahan-kelemahan yang terjadi selama pembelajaran di siklus I untuk diperbaiki di siklus selanjutnya. Hasil refleksi menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran, beberapa peserta didik di dalam kelompok merasa bingung dengan pertanyaan yang ada pada LKPD, sehingga dalam pelaksanaannya perlu penjelasan kembali oleh guru. Hal itu cukup mengurus waktu sehingga penguatan materi dan contoh soal menjadi sangat terbatas. Selain itu, pada kegiatan refleksi bersama peserta didik didapatkan bahwa peserta didik merasa kegiatan yang terdapat dalam LKPD terlalu banyak sehingga mereka merasa tidak fokus pada satu materi.

Hasil belajar kognitif pada siklus I menunjukkan bahwa peserta didik di kelas belum mencapai kriteria ketuntasan secara klasikal, dimana persentase peserta didik yang tuntas hanya 25 dari 35 peserta didik dikelas. Jika dalam persentase, ketuntasan klasikal hanya mencapai 71,42% dari peserta didik yang hadir, dengan rata-rata nilai 74,74. Hasil tersebut belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal, dimana seharusnya 75% peserta didik mencapai ketuntasan. Berdasarkan refleksi, dimana masih ada beberapa kekurangan dalam proses pembelajaran, maka peneliti perlu memperbaiki kekurangan tersebut untuk

kemudian ditingkatkan pada proses pembelajaran di siklus II.

Tindakan pada Siklus II

Pada tahap perencanaan, peneliti mempersiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen hasil belajar kognitif, serta memperbaiki kekurangan yang didapatkan dari refleksi siklus I. Berdasarkan hasil refleksi di siklus pertama, perbaikan dilakukan di LKPD, dimana terjadi perbaikan bahasa pada bagian analisis data yang berisi pertanyaan-pertanyaan sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu, peneliti juga mengkhususkan siklus II hanya pada subtopik mikroskop untuk mengantisipasi keterbatasan waktu dan lebih memfokuskan peserta didik untuk memahami sistem kerja satu alat optik terlebih dahulu.. Siklus II dilaksanakan dalam satu kali pertemuan dengan durasi dua jam pelajaran.

Pelaksanaan pada siklus II tetap mengikuti tahapan yang sama seperti pada siklus I, yaitu proses pembelajaran menggunakan *problem-based learning* berbantuan *thinking map* dan bahan bacaan digital. Begitu juga pada tahap pengamatan, dimana pengamatan dilakukan dengan memberikan tes uraian objektif kepada peserta didik setelah proses pembelajaran. Adapun jumlah butir soal yang digunakan pada siklus II berjumlah 4 butir soal pada subtopik mikroskop. Data yang dikumpulkan kemudian analisis agar mendapatkan persentase ketuntasan peserta didik. Analisis terhadap hasil belajar kognitif kedua siklus ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Belajar Kognitif

Aspek	Siklus		Peningkatan
	I	II	
N	35	35	-
$\bar{x}$	74,74	77,82	3,08
N $\geq$ 75	25	28	3
N < 75	10	7	3
%Tuntas	71,42%	80%	8,58%

Keterangan:

N : Jumlah Siswa

$\bar{x}$: Rata-Rata Nilai

Tahap refleksi dilakukan untuk meninjau bagaimana hasil belajar kognitif di siklus II. Ketuntasan klasikal pada siklus II mengalami peningkatan dibandingkan dengan siklus I, dengan persentase ketuntasan berubah dari 71,42% menjadi 80%. Begitu juga dengan rata-rata nilai, dimana terjadi peningkatan dari

74,74 menjadi 77,82. Secara lebih spesifik, terjadi peningkatan pada peserta didik yang memperoleh nilai dengan kriteria A (antara 93 hingga 100) dan B (antara 84 hingga 92) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil ini menunjukkan bahwa selain tuntas secara klasikal, peserta didik yang memperoleh skor pada interval nilai yang lebih tinggi juga meningkat di siklus II.

Tabel 3. Hasil Belajar Kognitif Setiap Interval

Interval	Kriteria	Siklus I		Siklus II	
		N	%	N	%
93-100	A	1	2,85%	4	11,42%
84-92	B	4	11,42%	9	25,71%
75-83	C	20	57,14%	15	42,85%
<75	D	10	28,57%	7	20,00%

Berdasarkan hasil tersebut, maka tindakan ini dapat dikategorikan berhasil, karena ketuntasan klasikal yang diperoleh oleh peserta didik di kelas setelah siklus II telah mencapai 79,98% (28 dari 35 peserta didik), melewati persentase ketuntasan klasikal minimum 75%. Selain itu, nilai rata-rata kelas juga melampaui kriteria ketuntasan minimum (KKM) 75. Berdasarkan peningkatan hasil belajar kognitif yang ditandai dengan ketuntasan klasikal dan rata-rata di atas KKM yang telah tercapai, maka tindakan yang dilakukan hanya sampai pada siklus II.

Berdasarkan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik selama dua siklus, dengan ketuntasan klasikal yang meningkat dan rata-rata nilai kelas yang telah melampaui Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM), dapat disimpulkan bahwa penerapan *Problem-Based Learning* (PBL) berbantuan *Thinking Map* dan bahan bacaan digital memberikan dampak positif terhadap kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika, khususnya pada materi alat optik. Hasil ini sejalan dengan pendapat Bruner bahwa PBL memberikan arti penting kepada peserta didik untuk mempelajari konsep dan menggeneralisasi permasalahan dengan ide-ide mereka sendiri (Suprijono, 2009). PBL tidak hanya mengajak peserta didik untuk aktif memperoleh pengetahuan melalui pembelajaran, tetapi juga melibatkan mereka dalam bagaimana menerapkan pengetahuan tersebut dalam memecahkan permasalahan yang autentik, sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Nurmahasih & Jumadi, 2023; Pristianti & Prahani, 2023). Hal ini sangat cocok dengan

materi alat optik yang analisisnya berkaitan dengan permasalahan sehari-hari. Selain itu, fase evaluasi pada PBL melibatkan peserta didik untuk mengingat kembali pengalaman dan pengetahuan, sehingga berdampak positif pada ingatan yang lebih lama terhadap materi yang diajarkan (Nurmahasih & Jumadi, 2023).

Thinking map dan bahan bacaan digital hadir untuk memperkaya dan merangkai konsep yang dibutuhkan dengan pemecahan masalah yang dihadirkan. Dengan bantuan *thinking map* dan bahan bacaan digital, peserta didik lebih bisa mengorganisir konsep-konsep yang ada serta memanfaatkan sumber bacaan yang tersedia untuk membantu mereka dalam memunculkan ide-ide yang benar untuk memecahkan permasalahan. *Thinking map* memungkinkan peserta didik untuk merepresentasikan konsep dalam bentuk map, merangkum informasi, serta mengorganisasikan konsep dan informasi, sehingga membantu mereka dalam berpikir kritis dalam mengolah konsep yang ada (Armawan & Yuliati, 2017). Bahan bacaan yang disajikan berisi ringkasan materi yang berkaitan dengan topik yang diajarkan, sehingga peserta didik tidak perlu untuk membuka sumber yang lain. Peserta didik dapat fokus mengorganisasi konsep dengan *thinking map* sebagai modal untuk memecahkan permasalahan, karena berbagai pengetahuan yang diperlukan telah ada di bahan bacaan digital yang dapat diakses di gawai masing-masing. Bahan bacaan disajikan dalam format digital dapat mendorong peningkatan minat membaca dan keterlibatan belajar peserta didik (Hare et al., 2024; Riyanto et al., 2022).

Kemampuan peserta didik dalam mengorganisasi konsep yang ada dalam memecahkan permasalahan tercermin dalam peningkatan kemampuan peserta didik dalam penyelesaian soal. Peserta lebih mampu menggunakan konsep yang ada untuk memecahkan permasalahan terkait alat optik, sehingga hasil belajar kognitif meningkat jika dibandingkan dengan siklus I. Hal ini sejalan dengan penelitian Yusofa et al. (2019), dimana pemecahan masalah yang ditunjukkan peserta didik pada kelas PBL berbantuan *thinking map* menunjukkan penyelesaian yang lebih tepat dan penggunaan konsep yang lebih sesuai daripada kelas PBL tanpa bantuan, sehingga hasil akhir

dan penguasaan konsep peserta didik juga lebih baik.

4. KESIMPULAN

Penerapan problem-based learning berbantuan thinking map dan bahan bacaan digital berhasil meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik kelas XI pada materi alat optik. Ketuntasan peserta didik meningkat secara klasikal dari 71,42% dengan rata-rata nilai 74,74 di siklus I menjadi 80% dengan nilai rata-rata 77,82 di siklus II. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan pembelajaran PBL berbantuan thinking map dan bahan bacaan digital ini dapat diterapkan pada materi lain yang relevan dengan permasalahan di kehidupan sehari-hari peserta didik.

5. REFERENSI

- Armawan, D., & Yuliati, L. (2017). *ANALISIS STRATEGI THINKING MAPS DALAM PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Calvin, K. L., & Gray, S. (2022). Double-Bubble Thinking Maps and Their Effect on Reading Comprehension in Spanish-English Bilingual Middle School Students With Learning Disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 45(3), 212–224. <https://doi.org/10.1177/0731948720958644>
- Docktor, J. L., Dornfeld, J., Frodermann, E., Heller, K., Hsu, L., Jackson, K. A., Mason, A., Ryan, Q. X., & Yang, J. (2016). Assessing student written problem solutions: A problem-solving rubric with application to introductory physics. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>
- Eksanita, M., Parno, P., & Diantoro, M. (2021). Student Conceptual Mastery on Momentum and Impulse Materials in Problem Based Learning Models

- Assisted by Thinking Map. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2).
- Fontaine, G., Zagury-Orly, I., Maheu-Cadotte, M.-A., Lapierre, A., Thibodeau-Jarry, N., de Denus, S., Lordkipanidz, M., Dupont, P., & Lavoie, P. (2021). *RESEARCH A Meta-Analysis of the Effect of Paper Versus Digital Reading on Reading Comprehension in Health Professional Education*. www.covidence.org
- Halim Rohman, A., Wayan Gunada, I., Pendidikan Fisika, P., Mataram, U., Majapahit No, J., Selaparang, K., Mataram, K., & Tenggara Barat, N. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis PBL Pada Materi Gerak Parabola Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. In *Desember 2021* (Vol. 5, Issue 2). <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/kpj/index>
- Hare, C., Johnson, B., Vlahiotis, M., Panda, E. J., Tekok-Kilic, A., & Curtin, S. (2024). Children's reading outcomes in digital and print mediums: A systematic review. *Journal of Research in Reading*, 47(3), 309–329. <https://doi.org/10.1111/1467-9817.12461>
- Hyerle, D. (1996). Thinking Maps: Seeing Is Understanding. *Educational Leadership*, 53(4), 85–89.
- Hyerle, D. N., & Alper, L. (2012). Peta Pemikiran, Edisi Kedua. *Jakarta Barat: Permata Puri Media*.
- Kartal Taşoğlu, A., & Bakaç, M. (2014). The Effect of Problem Based Learning Approach on Conceptual Understanding in Teaching of Magnetism Topics. In *Eurasian J. Phys. & Chem. Educ* (Vol. 6, Issue 2). <http://www.eurasianjournals.com/index.php/ejpce>
- Long, D. J., & Carlson, D. (2011). Mind the Map: How Thinking Maps Affect Student Achievement. *Networks: An Online Journal for Teacher Research*, 13(2), 262–262. <https://doi.org/10.4148/2470-6353.1083>
- Maftuhah Hidayati, Y., Samsiyah, S., & Kunci, K. (2022). Penerapan Model Problem-Based Learning Berbasis Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. In *Educatif: Journal of Education Research* (Vol. 4, Issue 3). <http://pub.mykreatif.com/index.php/educatif>
- Nurmahasih, U., & Jumadi, J. (2023). Effect of Utilizing the PBL Model in Physics Learning on Student Learning Outcomes: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 81–88. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.2741>
- Piyona, P., Haratua Tiur Maria, & Hamdani, H. (2025). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbantuan ISpring Suite dengan Model PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik di SMA. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 15(1), 241–249. <https://doi.org/10.37630/jpm.v15i1.2431>
- Pristianti, M. C., & Prahani, K. (2023). *Literature Review on The Use of Problem Based Learning Models in Improving Physics Learning Outcomes*. <https://jurnal.iainponorogo.ac.id/index.php/insecta>
- Riyanto, N. P., Sagita, S., Chandra, B., Apriliani, T., & Sugiarti, O. (2022). Meningkatkan Bahan Bacaan Dengan Aplikasi Berbasis Web Mobile. *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci*, 5(2), 220–225.
- Safie, N., & Zakaria, S. (2023). Examining the Effectiveness of Thinking Maps Usage by Analysing Students' Achievement in Mathematics Subject. *Journal of Advanced*

- Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 31(1), 197–209.
<https://doi.org/10.37934/ARASET.31.1.197209>
- Sari, S., Zuhdi, M., & Taufik, M. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Digital terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(3), 2234–2238.
<https://doi.org/10.29303/jipp.v10i3.3798>
- Selçuk, G. S. (2010). The effects of problem-based learning on pre-service teachers' achievement, approaches and attitudes towards learning physics. In *International Journal of the Physical Sciences* (Vol. 5, Issue 6). http://www.academicjournals.org/IJP_S
- Sujanem, R., Nyoman, I., Suwindra, P., & Suswandi, I. (2022). *JURNAL PENDIDIKAN FISIKA UNDIKSHA EFEKTIVITAS E-MODUL FISIKA BERBASIS MASALAH BERBANTUAN SIMULASI PHET DALAM UJICoba TERBATAS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA*.
- Suminten, N. (2015). Strategi Pembelajaran Relating-Experiencing-Appling-Cooperating-Transferring (REACT) dengan Pendekatan Inkuiri untuk Mengurangi Miskonsepsi Fisika Siswa. *Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 9.
- Suprijono, A. (2009). *Cooperative learning: teori & aplikasi PAIKEM*. Pustaka pelajar.
- Velly, D. (2021). Increasing the Motivation and Learning Outcomes of Students through the Application of the Problem Based Learning Model in Learning Physics. *Journal of Science and Science Education*, 2(1), 52–57.
- <https://doi.org/10.29303/jossed.v2i1.719>
- Widyasari, D., Miyono, N., & Saputro, S. A. (2024). *Peningkatan Hasil Belajar melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning*. <http://journal.ainarapress.org/index.php/jiepp>
- Yuliati, L., Kusairi, S., & Munfaridah, N. (2016). *PEMBELAJARAN INKUIRI DENGAN THINKING MAPS PADA PEMBELAJARAN FISIKA*. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v2i1.2.822>
- Yusofa, D., Yuliati, L., & Artikel Abstrak, I. (n.d.). *Pengaruh Thinking Maps dalam Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Penguasaan Konsep Siswa*. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>