



Meta-analisis Kemampuan Kognitif Siswa dalam Pembelajaran Fisika dengan Model Problem Based Learning (PBL)

Analiatus Shofiyah¹, Suprianto², Riskiyana Vajari³,

Moh. Nawafil Zain Robiz⁴

^{1,2,3,4}Universitas Islam Madura

E-mail: anashofiya@gmail.com¹; suprianto@uim.ac.id²;

riskiyanavajari93@gmail.com³; moh.nawafil02@gmail.com⁴

Abstract

Physics education in schools often faces challenges in terms of student engagement and understanding due to the abstract nature of the concepts and the high analytical skills required. Conventional, non-interactive teaching approaches tend to be ineffective in addressing these issues. This study aims to evaluate the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) model in enhancing students' cognitive abilities in learning Physics through a meta-analysis. The PBL model emphasizes student-centered learning, where students are invited to solve real and relevant problems, thus increasing engagement and deeper conceptual understanding. Data were collected from 20 research articles published between 2017 and 2024, which discuss students' cognitive abilities and the PBL approach. The meta-analysis results show that PBL has a significant effect on improving students' cognitive abilities in Physics, with 13 articles showing high effect sizes, 3 articles moderate effect sizes, and 4 articles low effect sizes. PBL has proven effective in developing students' critical, creative, and analytical thinking skills. Additionally, PBL enhances students' active participation in the learning process and facilitates the understanding and application of Physics concepts in various practical situations. This study asserts that PBL is an effective method for improving students' cognitive abilities in learning Physics at the high school level, by fostering critical thinking, communication, and practical knowledge application skills. These findings underscore the importance of using innovative learning models such as PBL to advance Physics education and improve student learning outcomes.

Keywords: *Problem Based Learning; Cognitive Abilities.*

Abstrak

Pembelajaran Fisika di sekolah seringkali mengalami kendala dalam hal keterlibatan dan pemahaman siswa karena sifat konsep yang abstrak dan membutuhkan kemampuan analitis yang tinggi. Pendekatan pembelajaran konvensional yang tidak interaktif cenderung tidak efektif dalam menangani masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika melalui meta-analisis. Model PBL menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa, di mana mereka diajak untuk memecahkan masalah nyata dan relevan, sehingga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep secara lebih mendalam. Data dikumpulkan dari 20 artikel penelitian yang diterbitkan antara tahun 2017

hingga 2024 yang membahas kemampuan kognitif siswa dan pendekatan PBL. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa PBL memiliki efek besar terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa dalam Fisika, dengan 13 artikel menunjukkan ukuran efek tinggi, 3 artikel ukuran efek sedang, dan 4 artikel ukuran efek rendah. PBL terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis siswa. Selain itu, PBL juga meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran dan mempermudah pemahaman serta penerapan konsep Fisika dalam berbagai situasi praktis. Penelitian ini menegaskan bahwa PBL merupakan metode yang efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika di tingkat sekolah menengah atas, dengan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan penerapan pengetahuan secara praktis. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan model pembelajaran inovatif seperti PBL untuk memajukan pendidikan Fisika dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata-kata kunci: *Problem Based Learning*; Kemampuan kognitif.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Fisika di tingkat sekolah menengah atas sering kali menghadapi tantangan dalam hal keterlibatan dan pemahaman siswa. Banyak siswa menganggap Fisika sulit karena bidang ini membutuhkan pemahaman konsep abstrak dan kemampuan analitis yang kuat. Situasi ini diperburuk oleh pendekatan pembelajaran konvensional yang cenderung satu arah dan tidak interaktif. Oleh karena itu, diperlukan pengajaran yang inovatif untuk memperkuat kemampuan kognitif peserta didik.¹

Permasalahan utama pada pendidikan Fisika adalah rendahnya tingkat pemahaman konsep dan kemampuan analitis siswa. Pendekatan konvensional yang berpusat pada pemberian informasi secara langsung tanpa melibatkan siswa dalam proses pembelajaran seringkali tidak berhasil.² Model *Problem Based Learning* (PBL) telah muncul sebagai pilihan yang mengguntungkan untuk memperluas kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis serta menghasilkan sesuatu yang baru atau ide baru. PBL mengutamakan proses belajar yang berpusat pada siswa, di mana mereka diberi kesempatan untuk memecahkan masalah nyata dan relevan. Dengan demikian, PBL dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep secara lebih efektif.³

¹ Ahmad Dahlan, Herman, dan Ahmad Yani, "Analisis Kemampuan Kognitif dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Peserta Didik SMAN 21 Makassar," *JSPF: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 17, no. 2 (2021): 146–152, <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/26144>.

² Anita Rosfita Ina, Yohanis Umbu Kaleka, dan Yulita Adelfin Ledo, "Analisis Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa," *JES: Jurnal Edukasi Sumba* 5, no. 2 (2021): 44–58, <https://jurnalstkip-weetebula.ac.id/index.php/jes/article/view/428>.

³ Suriani Inna dan Asta Karlina, "Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning," *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi* 1, no. 1 (2021): 10–17, <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster/article/view/21>.

Masalah yang dihadapi adalah bagaimana meningkatkan kemampuan kognitif siswa untuk belajar Fisika. Diharapkan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) akan membantu mengatasi masalah ini. Dalam PBL, siswa diajak untuk menyelesaikan masalah kontekstual dengan berpikir kritis dan kreatif.⁴ Metode ini memotivasi siswa untuk memahami tentang konsep Fisika dan menerapkannya dalam berbagai situasi. Penelitian ini akan menguji efektivitas model PBL untuk meningkatkan kecerdasan siswa dengan metode pembelajaran kuno.⁵

Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) adalah metode yang berguna untuk menumbuhkan kemampuan kognitif siswa serta mendorong kemampuan untuk berpikir kritis mereka.⁶ Di awal proses pembelajaran, masalah diberikan kepada siswa, yang kemudian diminta untuk berpikir lebih jauh dan menyelesaikan masalah tersebut sampai mereka membuat kesimpulan setelah pelajaran selesai. John R. Savery mengklaim bahwa model pembelajaran berfokus pada studi (PBL) berfokus pada siswa melakukan penelitian, mencoba teori dalam dunia nyata, dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan.⁷ Dalam penyelesaian masalah melalui PBL, guru harus berkonsentrasi pada membantu siswa mengembangkan keterampilan mengarahkan diri sendiri. Ini akan membantu mereka memahami proses penyelesaian masalah secara menyeluruh.⁸

Penelitian ini dilakukan tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana model pembelajaran bisa diterapkan pada kemampuan kognitif siswa dalam belajar Fisika.⁹ Secara khusus, studi ini adalah untuk:

1. Mengukur peningkatan pemahaman konsep siswa.
2. Mengevaluasi kemampuan analisis dan penerapan prinsip-prinsip Fisika.

⁴ Dewi Maulidah Nur Anjani dan Moh. Irma Sukarelawan, "Penerapan Model Problem Based Learning: Analisis Tingkat Kemampuan Kognitif Individual Siswa Menggunakan Pendekatan Rasch Model," *Edukasi* 22, no. 1 (2024): 774–783, <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/edu/article/view/7816>.

⁵ Syamsul Bahri, "Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Kognitif pada Materi Fisika Siswa Kelas VII SMP," *JSPF: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 17, no. 3 (2021): 178–184, <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/25610>.

⁶ Indri Anugraheni, "Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar," *POLYGLOT: Jurnal Ilmiah* 14, no. 1 (2018): 9–18, <https://ojs.uph.edu/index.php/PJI/article/view/789>.

⁷ Anjani dan Moh. Irma Sukarelawan, "Penerapan Model Problem Based Learning: Analisis Tingkat Kemampuan Kognitif Individual Siswa Menggunakan Pendekatan Rasch Model."

⁸ Merla Wahida Putri et al., "Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa," *LENZA: Jurnal Pendidikan Fisika* 11, no. 1 (2023): 22–34, <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/Lensa/article/view/10071>.

⁹ Annisa Rahmi et al., "Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika," *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha* 11, no. 2 (2021): 11–18, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/35162>.

3. Mengevaluasi hasil akademik siswa dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berdasarkan pada masalah dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pendekatan verbal konvensional, kefasihan bahasa, dan komunikasi.¹⁰

Model *Problem Based Learning* (PBL) pendidik dapat memotivasi siswa untuk mengambil peran aktif terlibat dalam pembelajaran. Ini disebabkan oleh fakta yang menyatakan bahwa PBL menggunakan masalah yang relevan sebagai yang mendorong siswa untuk belajar.¹¹ Model ini berfokus pada gagasan dan prinsip yang terkait dengan kesulitan tersebut dan menggabungkan siswa dalam penelitian untuk mengatasi masalah serta menyelesaikan pekerjaan penting lainnya.

Penelitian yang menggunakan meta-analisis hanya pada satu yang masih jarang dilakukan pada satu pokok bahasan untuk merangkum efektifitas Model *Problem Based Learning* (PBL) dalam pendidikan fisik. Akibatnya, berdasarkan penjelasan diatas peneliti ingin melakukan meta-analisis mengenai kemampuan kognitif siswa yang menggunakan model PBL dalam pembelajaran tentang Fisika.¹²

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan teknik metode meta-analisis, yang merupakan teknik kuantitatif karena mencapai tujuan dengan menggunakan perhitungan statistik dan numerik. Meta-analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari penelitian sebelumnya. Langkah ini melibatkan peninjauan dan pengumpulan beberapa artikel penelitian. Fokus penelitian ini adalah artikel yang diterbitkan secara online dari tahun 2017 hingga 2024 yang membahas kemampuan kognitif siswa dan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). Sampel yang termasuk dua puluh artikel yang relevan melalui judul penelitian.

Keyword pencarian seperti “kemampuan kognitif siswa” dan “pembelajaran berbasis masalah” digunakan pada website atau situs artikel online untuk mendapatkan artikel penelitian yang tepat. Dari pencarian ini, dua puluh artikel yang memenuhi persyaratan diambil sebagai sampel untuk aktivitas meta-analisis. Artikel-artikel tersebut harus

¹⁰ Wahyudin Nur Nasution, *Strategi Pembelajaran* (Medan: Perdana Publishing, 2017).

¹¹ Ichsan et al., “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis TPACK terhadap Keterampilan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Siswa Tingkat SD sampai SMA: Sebuah Meta-Analisis,” *JPDK: Jurnal Pendidikan dan Konseling* 4, no. 5 (2022): 2173–2181, <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/6931>.

¹² Dewi Saraswati, Widha Sunarno, dan Dwi Teguh Rahardjo, “Pengaruh Pengajaran Model PBL Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Kemampuan Matematika terhadap Kemampuan Kognitif Siswa,” *JMPF: Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika* 10, no. 2 (2020): 91–96, <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/45449>.

mengandung nilai *pre-test* rata-rata sebelum penggunaan model *Problem Based Learning* (PBL) dan nilai *post-test* setelah model digunakan.¹³

HASIL DAN PEMAHASAN

Secara keseluruhan, ada 20 judul artikel dalam penelitian yang dijadikan sebagai sumber, yaitu Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Fisika melalui pendekatan PBL.

Nomor	Judul Artikel	Tahun Penelitian	Efect Size	Kategori
Artikel 1	Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	2019	85,3%	Tinggi
Artikel 2	Analisis Kemampuan Bertanya Siswa Pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor Dengan Model <i>Problem Based Learning</i> di Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Jember	2020	37,63%	Sedang
Artikel 3	Analisis Kemempuan Kognitif Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Momentum dan Impuls	2020	69%	Tinggi
Artikel 4	Studi Literatur <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	2021	87,2%	Tinggi
Artikel 5	Pengaruh model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri II Muaro Jambi	2022	0.165%	Tinggi
Artikel 6	Pengaruh Hasil Belajar Pendidikan Fisika Siswa Menggunakan Teknik Meta-analisis dengan Model PBL (<i>Problem Based Learning</i>)	2022	0,265%	Tinggi
Artikel 7	Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (<i>Problem Based Learning</i>) untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Kemampuan Kognitif Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA)	2019	0,05%	Rendah

¹³ Vania Robiatul Adawiyah, Singgih Bektiarso, dan Sudarti, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Vee Map Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik," *PHI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan* 7, no. 2 (2021): 62–67, <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/13372>.

Artikel 8	Analisis Kemampuan Kognitif dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Negeri 12 Makasar	2021	76,13%	Tinggi
Artikel 9	Analisis Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa	2021	60,9%	Tinggi
Artikel 10	Analisis Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Fisika Siswa Kelas VII SMP	2021	0,45%	Rendah
Artikel 11	Penerapan Model <i>Problem Based Learning</i> : Analisis Tingkat Kemampuan Kognitif Individual Siswa Menggunakan Pendekatan <i>Rasch Model</i>	2024	5,69%	Sedang
Artikel 12	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dengan <i>Vee Map</i> Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik	2021	45,79%	Tinggi
Artikel 13	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) dalam Pembelajaran Fisika	2017	72,645%	Tinggi
Artikel 14	Pengaruh Pengajaran Model PBL Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Kemampuan Matematika Terhadap kemampuan Kognitif Siswa	2020	3,79%	Sedang
Artikel 15	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa	2023	0,05%	Rendah
Artikel 16	Implementasi Model <i>Problem Based Learning</i> Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X MIPA 2 Menengah Atas Negeri Buleleng Tahun Pelajaran 2017/2018	2018	88,2%	Tinggi
Artikel 17	Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa	2022	0,25%	Rendah

Artikel 18	Meta-analisis Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Pembelajaran Fisika	2021	78,2%	Tinggi
Artikel 19	Meta-analisis Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Pembelajaran Fisika	2021	65,33%	Tinggi
Artikel 20	Analisis Kemampuan Kognitif Siswa Kelas VII Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Jember Ditinjau Dari Gaya Belajar Dalam Menyelesaikan Soal Pokok Bahasan Lingkaran	2017	66,67%	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis data dari 20 artikel, Ada hasil yang dapat dicapai bahwa model yang digunakan untuk pembelajaran berbasis masalah memiliki efek besar pada kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Fisika. Dari 20 artikel tersebut, 13 artikel memiliki ukuran efek tinggi, 3 memiliki ukuran efek sedang, dan 4 memiliki ukuran efek rendah. Hal ini membuktikan bahwa PBL berfungsi dengan baik untuk menumbuhkan kemampuan kognitif siswa saat belajar Fisika, dengan beberapa studi menunjukkan dampak yang lebih besar dibandingkan dengan yang lain.

Kemampuan kognitif adalah hal-hal penting yang harus dimiliki siswa, dan pembelajaran Fisika diharapkan dapat meningkatkan keahlian tersebut. Menurut Widya et al., ketika menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL), siswa belajar lebih efektif dibandingkan ketika menggunakan metode pengajaran klasik. Siswa merasa cocok dengan PBL karena mereka dapat berpartisipasi aktif dalam percakapan dan memberikan pendapatnya.¹⁴ Penelitian oleh Supiandi et al., juga membuktikan bahwa model *Problem Based Learning* (PBL) menggalakkan siswa untuk memahami konsep dan prinsip topik dengan lebih baik.¹⁵ Dengan menyediakan tantangan yang sulit kepada siswa, PBL dapat melatih kemampuan kognitif mereka, seperti kemampuan berpikir kreatif, mengemukakan gagasan, dan menemukan solusi untuk masalah yang dihadapi.¹⁶

¹⁴ Widya Puspita Dewi, Gede Wira Bayu, dan Ni Nyoman Arca Aspini, "Model Pembelajaran Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Tematik (Muatan Pelajaran IPA) pada Siswa Kelas IV SD," *Journal for Lesson and Learning Studies* 4, no. 2 (2021): 158–164, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS/article/view/36859>.

¹⁵ Markus Iyus Supiandi dan Hendrikus Julung, "Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA," *JPS: Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 2 (2016): 60–64, <https://www.neliti.com/id/publications/123704/pengaruh-model-problem-based-learning-pbl-terhadap-kemampuan-memecahkan-masalah>.

¹⁶ Adawiyah, Singgih Bektiarso, dan Sudarti, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Vee Map Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik."

Kemampuan kognitif adalah hal yang paling penting dimiliki oleh siswa, dan pembelajaran Fisika harus dapat meningkatkan keahlian tersebut. Menurut Widya et al., Siswa yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) mengungguli siswa yang menggunakan teknik pembelajaran klasik dalam hal hasil belajar. Siswa merasa cocok dengan PBL karena mereka dapat berpartisipasi secara aktif dalam percakapan dan memberikan pendapat mereka.¹⁷

Temuan memberikan bukti bahwa pendekatan pembelajaran berdasarkan pada masalah (PBL) mempunyai keunggulan dalam menumbuhkan pemahaman siswa tentang konsep karena melibatkan mereka secara aktif dalam memecahkan masalah. Sebab hal ini juga menumbuhkan kemampuan kognitif peserta didik dan memperkuat semangat mereka untuk belajar Fisika.

Beberapa keuntungan dari model PBL, diantaranya:

1. Menyelesaikan masalah adalah pendekatan yang sangat mudah dipahami pada materi pembelajaran.
2. Menyelesaikan masalah dapat meningkatkan keahlian siswa untuk mencari tahu hal yang baru.
3. Menyelesaikan masalah dapat mendukung siswa belajar lebih giat.
4. Menyelesaikan masalah dapat mendukung siswa menggunakan informasi yang mereka pelajari dalam rutinitas sehari-hari.
5. Menyelesaikan masalah dapat mendukung siswa memperluas pengetahuan mereka dan mengevaluasi proses belajar serta hasilnya sendiri.
6. Menyelesaikan masalah dapat mendukung siswa meningkatkan kemampuan mereka untuk mempertimbangkan situasi tertentu.
7. Siswa cenderung lebih suka memecahkan masalah karena dianggap menyenangkan.
8. Menyelesaikan masalah mampu meningkatkan kemampuan untuk berpikir secara analitik serta kemampuan adaptasi terhadap informasi baru.
9. Siswa memiliki kemungkinan untuk menggunakan pengetahuan yang mereka miliki dalam rutinitas sehari-hari melalui pemecahan masalah.
10. Peserta didik menunjukkan minat belajar melalui pemecahan masalah.

¹⁷ Dewi, Gede Wira Bayu, dan Ni Nyoman Arca Aspini, "Model Pembelajaran Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Tematik (Muatan Pelajaran IPA) pada Siswa Kelas IV SD."

Poin-poin ini menunjukkan bahwa pendekatan pemecahan masalah dapat menghasilkan banyak manfaat bagi siswa dalam pembelajaran serta pengembangan keterampilan kognitif mereka.¹⁸

Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berdasarkan pada *Problem Based Learning* (PBL) memiliki hasil yang penting untuk meningkatkan kemampuan analitik siswa.¹⁹ Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengimplementasikan informasi yang mereka peroleh dalam situasi yang nyata. PBL tidak hanya mengajarkan konseptualisasi yang relevan tetapi juga melatih siswa untuk berpikir secara ilmiah, memungkinkan mereka untuk memahami dan menerapkan ide-ide yang terkait dengan masalah pembelajaran yang mereka hadapi.²⁰

Dalam pendidikan Fisika, model *Problem Based Learning* (PBL) banyak digunakan dan dipelajari. Implementasi PBL sangat berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas belajar siswa. Dengan pendekatan ini, siswa lebih mudah mengetahui tujuan dan makna dari materi pembelajaran yang diajarkan, serta mengembangkan rasa penasaran yang lebih besar dalam dan mendapatkan pemahaman yang lebih nyata.²¹ Implementasi PBL dapat mempengaruhi secara signifikan prestasi belajar siswa, baik dari segi nilai efektif (misalnya: motivasi dan kepercayaan diri), kognitif (misalnya: pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis), maupun psikomotorik (misalnya: keterampilan praktis dan penerapan konsep dalam tugas fisik).²² Hal ini membuktikan bahwa PBL bukan hanya meningkatkan pencapaian akademik siswa tetapi juga membantu dalam pengembangan keterampilan holistik mereka.²³

Model pembelajaran berdasarkan pada masalah (PBL) memiliki tiga karakteristik utama:

1. Rangkaian aktivitas pembelajaran: PBL melibatkan siswa dalam serangkaian aktivitas yang melampaui hanya mendengarkan dan menghafal. Siswa aktif terlibat

¹⁸ Dewi Ika Pratiwi et al., "Analisis Keterampilan Bertanya Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor dengan Model Problem Based Learning di SMP Negeri 2 Jember," *Jurnal Pembelajaran Fisika* 8, no. 4 (2019): 269–274, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/15236>.

¹⁹ Anjani dan Moh. Irma Sukarelawan, "Penerapan Model Problem Based Learning: Analisis Tingkat Kemampuan Kognitif Individual Siswa Menggunakan Pendekatan Rasch Model."

²⁰ Putri et al., "Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa."

²¹ S. N. Hidayah, N. M. Pujani, dan R. Sujanem, "Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X MIPA 2 MAN Buleleng Tahun Pelajaran 2017/2018," *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha* 8, no. 1 (2018): 1–11, <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/20575>.

²² Pratiwi et al., "Analisis Keterampilan Bertanya Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor dengan Model Problem Based Learning di SMP Negeri 2 Jember."

²³ Saraswati, Widha Sunarno, dan Dwi Teguh Rahardjo, "Pengaruh Pengajaran Model PBL Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Kemampuan Matematika terhadap Kemampuan Kognitif Siswa."

dalam berpikir, berkomunikasi, mencari, dan mengolah data untuk akhirnya mencapai kesimpulan atau solusi.

2. Penyelesaian masalah sebagai fokus utama: PBL menekankan penyelesaian masalah sebagai dasar pembelajaran. Siswa diberikan persoalan atau tantangan yang kontekstual, yang mendorong mereka untuk mengembangkan solusi dengan menggunakan pengetahuan yang mereka pelajari.
3. Pendekatan berpikir ilmiah: PBL menggunakan pendekatan berpikir ilmiah dalam memecahkan masalah. Ini mencakup penggunaan pendekatan deduktif (dari teori ke aplikasi) dan induktif (dari observasi ke generalisasi). Berpikir ilmiah dilakukan secara sistematis dan didasarkan pada data empiris yang jelas.

Dengan karakteristik ini, PBL tidak hanya mengajarkan siswa konsep-konsep akademis tetapi juga membentuk keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan penerapan pengetahuan dalam konteks praktis.²⁴

KESIMPULAN

Pembelajaran Fisika di sekolah sering kali menghadapi kendala dalam keterlibatan dan pemahaman siswa karena konsep-konsep yang abstrak dan membutuhkan kemampuan analitis yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model Problem Based Learning (PBL) dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa melalui meta-analisis. Meta-analisis ini mengumpulkan data dari 20 artikel penelitian yang diterbitkan antara tahun 2017 hingga 2024. Hasil analisis menunjukkan bahwa PBL memiliki efek signifikan terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa dalam Fisika, dengan 13 artikel menunjukkan ukuran efek tinggi, 3 artikel ukuran efek sedang, dan 4 artikel ukuran efek rendah. PBL terbukti efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis siswa serta meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Pendekatan PBL memotivasi siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran dengan menghadirkan masalah-masalah yang relevan yang harus mereka pecahkan, sementara guru berperan sebagai fasilitator. Siswa diajak untuk melakukan penelitian, mencoba teori dalam situasi nyata, dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Penelitian ini menegaskan bahwa PBL merupakan metode yang sangat efektif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika di

²⁴ Yulfi Fadzillah, "Penerapan Model Project Based Learning dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Bumi dan Tata Surya di UPT SMPN 4 Tambang" (Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2023).

tingkat sekolah menengah atas, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan penerapan pengetahuan dalam konteks praktis. Temuan ini menggarisbawahi pentingnya penggunaan model pembelajaran inovatif seperti PBL untuk memajukan pendidikan Fisika dan meningkatkan hasil belajar siswa, serta mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di masa depan.

REKOMENDASI

Hasil penelitian meta-analisis tentang kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika menggunakan model Problem Based Learning (PBL) menunjukkan perlunya penelitian tambahan untuk menyelidiki lebih lanjut hubungan dan dampak PBL. Studi lanjutan disarankan untuk menguji konteks pendidikan Fisika yang lebih spesifik, mengukur variabel tambahan seperti motivasi belajar siswa dan persepsi terhadap pembelajaran, membandingkan PBL dengan pendekatan pembelajaran lainnya, serta mengeksplorasi faktor-faktor kontekstual yang mempengaruhi efektivitas PBL. Penelitian tambahan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman tentang bagaimana dan mengapa PBL mempengaruhi kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran Fisika.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu mereka menyelesaikan artikel ini. Mereka juga memberi kemungkinan kepada peneliti untuk menyelesaikan tugas mata kuliah Penelitian Pendidikan Fisika dengan melakukan penelitian pustaka (penelitian literatur) menggunakan metode meta-analisis.

REFERENSI

- Adawiyah, Vania Robiatul, Singgih Bektiarso, dan Sudarti. "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) dengan Vee Map Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik." *PHI: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapan* 7, no. 2 (2021): 62–67. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/jurnalphi/article/view/13372>.
- Anjani, Dewi Maulidah Nur, dan Moh. Irma Sukarelawan. "Penerapan Model Problem Based Learning: Analisis Tingkat Kemampuan Kognitif Individual Siswa Menggunakan Pendekatan Rasch Model." *Edukasi* 22, no. 1 (2024): 774–783. <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/edu/article/view/7816>.
- Anugraheni, Indri. "Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis di Sekolah Dasar." *POLYGLOT: Jurnal Ilmiah* 14, no. 1 (2018): 9–18. <https://ojs.uph.edu/index.php/PJI/article/view/789>.

- Bahri, Syamsul. “Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Kognitif pada Materi Fisika Siswa Kelas VII SMP.” *JSPF: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 17, no. 3 (2021): 178–184. <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/25610>.
- Dahlan, Ahmad, Herman, dan Ahmad Yani. “Analisis Kemampuan Kognitif dalam Menyelesaikan Soal-Soal Fisika Peserta Didik SMAN 21 Makassar.” *JSPF: Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* 17, no. 2 (2021): 146–152. <https://ojs.unm.ac.id/JSdPF/article/view/26144>.
- Dewi, Widya Puspita, Gede Wira Bayu, dan Ni Nyoman Arca Aspini. “Model Pembelajaran Problem Based Learning Meningkatkan Hasil Belajar Tematik (Muatan Pelajaran IPA) pada Siswa Kelas IV SD.” *Journal for Lesson and Learning Studies* 4, no. 2 (2021): 158–164. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JLLS/article/view/36859>.
- Fadzillah, Yulfi. “Penerapan Model Project Based Learning dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Bumi dan Tata Surya di UPT SMPN 4 Tambang.” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2023.
- Hidayah, S. N., N. M. Pujani, dan R. Sujanem. “Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa Kelas X MIPA 2 MAN Buleleng Tahun Pelajaran 2017/2018.” *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha* 8, no. 1 (2018): 1–11. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/20575>.
- Ichsan, Suhaimi, Khodzijah Nur Amalia, Tomi Apra Santosa, dan Sisi Yulianti. “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis TPACK terhadap Keterampilan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA Siswa Tingkat SD sampai SMA: Sebuah Meta-Analisis.” *JPDK: Jurnal Pendidikan dan Konseling* 4, no. 5 (2022): 2173–2181. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jpdk/article/view/6931>.
- Ina, Anita Rosfita, Yohanis Umbu Kaleka, dan Yulita Adelfin Lede. “Analisis Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Siswa.” *JES: Jurnal Edukasi Sumba* 5, no. 2 (2021): 44–58. <https://jurnalstkip-weetebula.ac.id/index.php/jes/article/view/428>.
- Inna, Suriani, dan Asta Karlina. “Analisis Kemampuan Kognitif Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning.” *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi* 1, no. 1 (2021): 10–17. <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster/article/view/21>.
- Nur Nasution, Wahyudin. *Strategi Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing, 2017.
- Pratiwi, Dewi Ika, Nur Wandiyah Kamilasari, Dama Nuri, dan Supeno. “Analisis Keterampilan Bertanya Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Suhu dan Kalor dengan Model Problem Based Learning di SMP Negeri 2 Jember.” *Jurnal Pembelajaran Fisika* 8, no. 4 (2019): 269–274. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/15236>.
- Putri, Merla Wahida, Saiful Prayogi, Syifa’ul Gumamah, dan Irham Azmi. “Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Siswa.” *LENSA: Jurnal Pendidikan Fisika* 11, no. 1 (2023): 22–34. <https://e->

journal.undikma.ac.id/index.php/Lensa/article/view/10071.

- Rahmi, Annisa, Yoli Wilanda Fitri, Fatimah Zahara, dan Desnita. “Meta Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Basedlearning (PBL) terhadap Hasil Belajar Fisika.” *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha* 11, no. 2 (2021): 11–18. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/35162>.
- Saraswati, Dewi, Widha Sunarno, dan Dwi Teguh Rahardjo. “Pengaruh Pengajaran Model PBL Melalui Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Kemampuan Matematika terhadap Kemampuan Kognitif Siswa.” *JMPF: Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika* 10, no. 2 (2020): 91–96. <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/45449>.
- Supiandi, Markus Iyus, dan Hendrikus Julung. “Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA.” *JPS: Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 2 (2016): 60–64. <https://www.neliti.com/id/publications/123704/pengaruh-model-problem-based-learning-pbl-terhadap-kemampuan-memecahkan-masalah>.