

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *TPACK*
BERBANTUAN *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA DI SEKOLAH DASAR**

Nabilah¹, Nanda², Ardiansyah³, Irmawati M⁴, Evi Syarah⁵, Husnul Khatimah⁶,
Asmirinda Resa⁷, Intan Fandini⁸

PGSD FKIP Universitas Sulawesi Barat

¹nnabila1332@gmail.com, ²nanda.43256@gmail.com,

³ardiansyah282206@gmail.com, ⁴irmawati.m@unsulbar.ac.id,

⁵evi.syarah@unsulbar.ac.id, ⁶husnul@unsulbar.ac.id,

⁷asmirinda.resa@unsulbar.ac.id, ⁸intan.fandini@unsulbar.ac.id

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of the application of the Problem Based Learning (PBL) model based on Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) assisted by Artificial Intelligence on student learning outcomes in elementary schools. This study uses a quantitative approach with an experimental method through the One Group Pretest Posttest Design. The sample in this study amounted to 23 students at SDN No. 24 Inpres Saleppa. The data collection technique is carried out through the provision of learning outcome tests which are carried out before (pretest) and after (posttest) treatment. The research data was analyzed using descriptive and inferential statistical techniques. The results of the descriptive analysis showed an increase in the average score of student learning outcomes from 48.70 during the pretest to 70.43 during the posttest. Based on the results of the normality test, the research data was not normally distributed, so hypothesis testing was carried out using the Wilcoxon Signed Rank Test. The results of the hypothesis test showed a significance value of 0.001 (<0.05), which indicated a significant difference between learning outcomes before and after treatment. Thus, it can be concluded that the application of the TPACK-based PBL model assisted by Artificial Intelligence has an effect on improving student learning outcomes. This learning model encourages active involvement of students in the learning process through problem-solving activities and the use of technology that supports the achievement of more interactive and meaningful learning. Therefore, this model can be used as an alternative learning strategy that is effective in improving student learning outcomes in elementary school.

Keywords: Problem Based Learning, TPACK, Artificial Intelligence, learning outcomes, elementary school

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen melalui desain *One Group Pretest Posttest Design*. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 23 siswa di SDN No. 24 Inpres Saleppa. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pemberian tes hasil belajar yang dilaksanakan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) perlakuan. Data penelitian dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial. Hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 48,70 pada saat *pretest* menjadi 70,43 pada saat *posttest*. Berdasarkan hasil uji normalitas, data penelitian tidak berdistribusi normal sehingga pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,001 ($<0,05$), yang mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan sesudah perlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PBL berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Model pembelajaran ini mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah serta pemanfaatan teknologi yang mendukung tercapainya pembelajaran yang lebih interaktif dan bermakna. Oleh karena itu, model ini dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Problem Based Learning*, TPACK, *Artificial Intelligence*, hasil belajar, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi digital pada abad ke-21 telah membawa perubahan yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Transformasi pendidikan pada era digital menuntut adanya proses pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti

kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, serta literasi teknologi. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi salah satu faktor penting yang dapat mendukung peningkatan kualitas pendidikan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran mampu memperluas akses terhadap sumber belajar, meningkatkan efektivitas

proses pembelajaran, serta mendorong keterlibatan siswa secara lebih aktif dalam kegiatan belajar (Bond et al., 2020; Redecker, 2017).

Meskipun demikian, implementasi pembelajaran berbasis teknologi di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan. Tidak sedikit pendidik yang mengalami kesulitan dalam memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran. Hal tersebut disebabkan oleh keterbatasan pemahaman dalam mengintegrasikan teknologi dengan strategi pembelajaran serta materi yang diajarkan. Akibatnya, penggunaan teknologi dalam pembelajaran sering kali hanya berfungsi sebagai alat bantu penyampaian materi, bukan sebagai sarana yang dapat mendorong aktivitas belajar yang lebih interaktif dan bermakna. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memerlukan kompetensi khusus yang meliputi pemahaman terhadap teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran secara terpadu (Hava & Avci, 2021).

Permasalahan tersebut juga masih ditemukan dalam praktik

pembelajaran di sekolah dasar. Berdasarkan hasil pengamatan awal yang dilakukan di beberapa kelas sekolah dasar, proses pembelajaran masih didominasi oleh metode ceramah dan pemberian tugas. Dalam kondisi tersebut, siswa cenderung berperan sebagai penerima informasi sehingga keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran menjadi terbatas. Selain itu, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep pembelajaran secara mendalam serta belum mampu mengaitkan materi yang dipelajari dengan permasalahan yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga masih belum optimal dan belum dimanfaatkan sebagai sarana untuk mendukung aktivitas eksplorasi konsep maupun pemecahan masalah oleh siswa. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran serta belum optimalnya hasil belajar yang dicapai.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Problem Based Learning (PBL). Model pembelajaran

ini menekankan pada proses belajar yang berpusat pada siswa melalui kegiatan pemecahan masalah yang berkaitan dengan situasi nyata. Melalui model PBL, siswa didorong untuk melakukan proses penyelidikan, menganalisis informasi, serta menemukan solusi terhadap permasalahan yang diberikan. Dengan demikian, siswa dapat membangun pengetahuan secara aktif sehingga pemahaman konsep menjadi lebih mendalam. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, minat belajar serta hasil belajar siswa (M et al., 2022); (Cahyani & Ahmad, 2024); (Minarti et al., 2023).

Agar pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat berlangsung secara efektif, diperlukan suatu kerangka konseptual yang dapat memandu pendidik dalam mengintegrasikan teknologi dengan strategi pedagogis dan materi pembelajaran. Salah satu kerangka yang banyak digunakan dalam konteks tersebut adalah *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Kerangka

TPACK menjelaskan bahwa pendidik perlu memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan tentang teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran secara seimbang sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara efektif dan bermakna. Penelitian menunjukkan bahwa kompetensi TPACK yang dimiliki oleh pendidik memiliki peran penting dalam keberhasilan integrasi teknologi dalam pembelajaran (Hava & Avci, 2021).

Seiring dengan perkembangan teknologi, pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) dalam bidang pendidikan juga semakin berkembang. Teknologi AI dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran melalui berbagai fitur seperti penyediaan informasi secara cepat, pemberian umpan balik secara otomatis, serta personalisasi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan siswa. Penggunaan AI dalam pembelajaran juga berpotensi meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu pendidik dalam mengelola proses pembelajaran secara lebih efektif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa AI memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran apabila

diintegrasikan secara tepat dengan strategi pedagogis yang sesuai (Holmes et al., 2019); (Chen et al., 2020); (Zawacki-Richter et al., 2019).

Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning*, kerangka TPACK, dan pemanfaatan Artificial Intelligence secara bersamaan dalam pembelajaran di sekolah dasar masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada penerapan PBL atau TPACK secara terpisah, atau hanya memanfaatkan teknologi tanpa mengintegrasikannya dengan model pembelajaran berbasis masalah. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang mengkaji secara lebih mendalam mengenai integrasi model PBL berbasis TPACK dengan dukungan *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran di sekolah dasar.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Problem Based Learning* berbasis (TPACK) berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap hasil belajar siswa di sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoretis maupun praktis. Secara

teoretis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian ilmiah yang berkaitan dengan integrasi model pembelajaran berbasis masalah dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran di sekolah dasar. Sementara itu, secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi guru dalam merancang dan menerapkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif, sehingga mampu meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta mendukung upaya peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah dasar melalui pemanfaatan teknologi secara lebih optimal.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Desain eksperimen yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest–Posttest Design*, yaitu suatu rancangan penelitian yang melibatkan satu kelompok subjek yang diberikan perlakuan tertentu serta dilakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan tersebut diberikan. Desain ini digunakan untuk mengetahui perubahan hasil belajar siswa setelah diterapkannya model

pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis (TPACK) berbantuan *Artificial Intelligence*. Adapun rancangan penelitian tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

Pretest Perlakuan Posttest

O₁ X O₂

Keterangan:

O₁ = Tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa

X = Perlakuan berupa penerapan model *Problem Based Learning* berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence*

O₂ = Tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah perlakuan diberikan

Penelitian ini dilaksanakan di SDN No. 24 Inpres Saleppa. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa pada kelas yang menjadi sampel penelitian dengan jumlah 23 orang siswa. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah sampling jenuh, yaitu teknik penentuan sampel dengan menjadikan seluruh anggota populasi sebagai sampel penelitian karena jumlah populasi relatif terbatas.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes hasil belajar yang diberikan dalam bentuk pretest dan posttest. Tes awal (*pretest*) dilaksanakan sebelum

penerapan model pembelajaran untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Sementara itu, tes akhir (*posttest*) diberikan setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* guna mengetahui perubahan hasil belajar siswa setelah memperoleh perlakuan.

Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes hasil belajar yang disusun berdasarkan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Sebelum digunakan dalam proses pengumpulan data, instrumen penelitian terlebih dahulu melalui proses uji validitas dan reliabilitas untuk memastikan bahwa instrumen tersebut memenuhi kriteria kelayakan sebagai alat ukur dalam penelitian.

Teknik analisis data dilakukan melalui dua tahap, yaitu analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan data penelitian yang meliputi nilai rata-rata, nilai tertinggi, nilai terendah, serta standar deviasi dari hasil *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya, analisis statistik inferensial digunakan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran terhadap hasil

belajar siswa dengan menggunakan *uji paired sample t-test* setelah terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data penelitian.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial untuk menggambarkan kondisi hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence*.

1. Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran umum nilai hasil belajar siswa pada saat pretest dan posttest. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah sampel penelitian sebanyak 23 siswa. Data statistik deskriptif hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1 Statistik Deskriptif Hasil Belajar Siswa

Variabel	N	Min	Maks	Mean	Std. Deviation
Pretest	23	20	80	48.70	20.737
Posttest	23	40	100	70.43	19.881
Valid N (listwise)	23				

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa nilai rata-rata hasil belajar siswa sebelum diberikan perlakuan (*pretest*) adalah 48,70, dengan nilai minimum 20 dan nilai maksimum 80. Setelah diberikan perlakuan melalui penerapan model *Problem Based Learning berbasis TPACK* berbantuan *Artificial Intelligence*, nilai rata-rata hasil belajar siswa pada *posttest* meningkat menjadi 70,43, dengan nilai minimum 40 dan nilai maksimum 100.

2. Statistik Inferensial

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 2.

	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	Statistic	df	Statistic	df
Pretest	.271	23	.856	23
Posttest	.207	23	.887	23

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa nilai signifikansi pada data

pretest maupun *posttest* berada di bawah 0,05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data dalam penelitian ini tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians data penelitian. Hasil uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2 Hasil Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	.041	1	44	.840
Based on Median	.038	1	44	.846
Based on Median and with adjusted df	.038	1	43.534	.846
Based on trimmed mean	.037	1	44	.848

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa nilai signifikansi sebesar 0,840, yang berarti lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa data penelitian memiliki varians yang homogen.

C. Uji Hipotesis

Data penelitian tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *nonparametrik Wilcoxon Signed Rank Test*. Hasil pengujian hipotesis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2 Hasil Uji Hipotesis

Z	-3.374 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai Z sebesar -3,374 dengan nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar 0,001. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Dengan demikian, hasil pengujian tersebut menunjukkan adanya perubahan hasil belajar siswa setelah penerapan model *Problem Based Learning* berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence*.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata siswa dari 48,70 pada saat *pretest* menjadi 70,43 pada saat *posttest*. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang menekankan pada aktivitas

pemecahan masalah mampu membantu siswa dalam memahami konsep pembelajaran secara lebih mendalam. Melalui penerapan model PBL, siswa tidak hanya memperoleh informasi secara langsung dari guru, tetapi juga berpartisipasi secara aktif dalam mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi yang relevan, serta merumuskan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* memiliki efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran berbasis masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, serta keterampilan pemecahan masalah melalui keterlibatan langsung dalam proses pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh (Yew & Goh, 2016) menunjukkan bahwa penerapan model PBL mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh temuan penelitian pada jurnal nasional terakreditasi yang menunjukkan bahwa penerapan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah dasar. Penelitian yang dilakukan oleh (Mainake et al., 2021); (Mayasari et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan hasil belajar siswa karena proses pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran dan tidak hanya berperan sebagai penerima informasi secara pasif. Selain itu, penelitian oleh (Kurniawan et al., 2020); (Jannah, 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu meningkatkan pemahaman konsep serta ketuntasan belajar siswa karena siswa didorong untuk melakukan proses investigasi terhadap permasalahan yang berkaitan dengan materi pembelajaran.

Selain penggunaan model PBL, integrasi *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) dalam proses pembelajaran juga memberikan kontribusi terhadap

peningkatan kualitas pembelajaran. TPACK menekankan pentingnya integrasi antara pengetahuan teknologi, pedagogi, dan konten pembelajaran sehingga guru mampu merancang pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan dengan perkembangan teknologi. Pembelajaran yang dirancang berdasarkan TPACK, guru dapat memanfaatkan teknologi secara efektif dalam mendukung proses pembelajaran sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna dan interaktif. Penelitian oleh (Hilmiah & Salehudin, 2024); (Maulana, 2025) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis TPACK dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih aktif dan kolaboratif.

Pemanfaatan teknologi berbasis *Artificial Intelligence* dalam pembelajaran juga memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Teknologi berbasis kecerdasan buatan mewujudkan tersedianya sumber belajar yang lebih interaktif serta memberikan umpan balik secara cepat terhadap proses belajar siswa. Kondisi tersebut siswa memperoleh pengalaman belajar

yang lebih personal dan adaptif sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing individu. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital serta sistem berbasis kecerdasan buatan dalam pendidikan memiliki potensi yang besar dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran secara lebih mendalam.

Selain itu, penelitian (Sari & Munir, 2024) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inovatif yang dipadukan dengan pemanfaatan teknologi digital mampu meningkatkan motivasi serta aktivitas belajar siswa. Model pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat dalam proses pembelajaran secara lebih interaktif sehingga kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik dan tidak bersifat monoton. Oleh karena itu, integrasi antara model pembelajaran berbasis masalah dengan pemanfaatan teknologi digital merupakan salah satu strategi yang efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah dasar.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan

model *Problem Based Learning* berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* mampu meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah dasar. Model pembelajaran berbasis masalah mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran, sementara integrasi teknologi melalui kerangka TPACK serta pemanfaatan *Artificial Intelligence* mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan relevan dengan perkembangan pendidikan di era digital.

D. Kesimpulan

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* terbukti memberikan pengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa di sekolah dasar. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa dari 48,70 pada saat *pretest* menjadi 70,43 pada saat *posttest*, serta hasil pengujian hipotesis yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil belajar sebelum dan setelah diberikan perlakuan. Implementasi model pembelajaran tersebut mendorong siswa untuk

berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah, diskusi, serta penelusuran informasi yang relevan dengan materi yang dipelajari sehingga proses pembelajaran berlangsung lebih bermakna. Oleh karena itu, model *Problem Based Learning* berbasis TPACK berbantuan *Artificial Intelligence* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah dasar. Selain itu, penelitian ini merekomendasikan agar guru dapat mengoptimalkan pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan kajian serupa dengan melibatkan jumlah sampel yang lebih luas, mengkaji variabel penelitian yang berbeda, maupun menerapkannya pada jenjang pendidikan serta konteks pembelajaran yang beragam.

DAFTAR PUSTAKA

Bond, M., Zawacki-Richter, O., & Nichols, M. (2020). Revisiting five decades of educational technology research: A content and authorship analysis of the British Journal of Educational Technology. *British Journal of Educational Technology*, 51(1),

- 12–63.
<https://doi.org/10.1111/bjet.12730>
- Cahyani, V. P., & Ahmad, F. (2024). Efektivitas Problem Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis, Hasil belajar dan Motivasi Siswa. *VENN: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences ISSN:*, 3(2), 76–82.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Hava, K., & Avci, Z. Y. (2021). The relationship between teachers' technological pedagogical content knowledge and classroom practices. *Education and Information Technologies*, 26, 563–582.
<https://doi.org/10.1007/s10639-020-10244-5>
- Hilmiah, & Salehudin, M. (2024). Peran TIK pada Pembelajaran Abad 21 dalam keterampilan Kritis, Kreatif dan Kolaboratif Anak Usia Dini. *Journal of Instructional and Development Researches*, 4(6), 609–618.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Jannah, K. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII B SMP Negeri 5 Kotabaru Tahun Pelajaran 2019/2020. *CENDEKIA: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(2), 201–212.
- Kurniawan, I. K., Parmiti, D. P., & Kusmaryatni, N. (2020). Pembelajaran IPA dengan Model Problem Based Learning Berbantuan Media Audio Visual Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal EDUTECH Universitas Pendidikan Ganesha*, 8(2), 80–92.
- M, I., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning(PBL) terhadap Minat Belajar Peserta didik pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Elementary: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 110–118.
- Mainake, P. N., Laamena, C. M., Gaspersz, M., & Pattimura, U. (2021). Penggunaan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Use of Problem Based Learning (PBL) Models to Improve Student Learning Outcomes. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 11–17.
- Maulana, T. S. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Realitas Tambahkan AR Melalui Pendekatan TPACK di Lingkungan Pendidikan. *Journal of Islamic Education Managemet Research*, 4(2), 65–75.
- Mayasari, A., Arifudin, O., Juliawati, E., & Kartika, I. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keaktifan Pembelajaran. *Tahsina*, 3(2), 167–175.
- Minarti, I. B., Nurwahyunani, A., Anisa, L. N., Kurniawan, D., Widodo, Kusumaningtyas, R. C., Septiani, F. D., Putri, O. D., Wijaya, A. T., & Savitri, S. A. (2023). Pengaruh

- Model Pembelajaran PBL dalam Mengembangkan Berpikir Kritis, Keaktifan, dan Hasil Belajar Siswa. *Numbers: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(3), 56–63.
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Sari, A. P., & Munir. (2024). Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Inovasi Pembelajaran untuk Meningkatkan Efektivitas Kegiatan di Kelas. *Teknologi Transformasi Digital (Digitech)*, 4(2), 977–983.
- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75–79. <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2016.01.004>
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>