

EKSPLORASI PENGALAMAN BELAJAR SISWA SMP PADA PEMBELAJARAN IPA MELALUI PROBLEM BASED LEARNING BERBASIS AUGMENTED REALITY UNTUK MEMAHAMI PROSES BERPIKIR KREATIF

Yulianti Wibowo^{1*}, Rinto², Zakiyyah³

^{1,2,3}Pendidikan IPA FKIP Universitas Muhamadiyah Cirebon

¹yuliantiwibowo9@gmail.com, ²rinto@umc.ac.id,

³mrs.zakiyyahhaqq@gmail.com

ABSTRACT

Creative thinking skills are one of the most important competencies in facing the challenges of the 21st century. However, the reality on the ground shows that many students still struggle to develop new ideas, lack the courage to express their ideas, and are unable to solve problems innovatively. This is due to conventional learning approaches and the lack of use of interactive media. This study aims to describe the effectiveness of applying the Problem-Based Learning (PBL) model based on Augmented Reality (AR) media in enhancing students' creative thinking skills. The method used is descriptive qualitative, with data collection techniques including observation, in-depth interviews with teachers, and the documentation. The research subjects were seventh-grade students at SMP Negeri 3 Kota Cirebon. Data analysis was conducted using a thematic approach to identify patterns in the learning process and outcomes. The results of the study indicate that the implementation of the AR-based PBL model can create an active and enjoyable learning environment, increase student participation, and encourage the emergence of creative ideas. Students appeared more enthusiastic, were more willing to express their opinions, and were able to solve problems collaboratively. Teachers also stated that the use of AR helps clarify the material and stimulates students' curiosity. Thus, the AR-based PBL model has proven effective in enhancing creative thinking skills and can be an innovative solution in science education.

Keywords: *augmented reality, creative thinking, descriptive qualitative, problem-based learning*

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu kompetensi penting dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Namun, realita di lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam mengembangkan ide-ide baru, kurang berani menyampaikan gagasan, serta belum mampu memecahkan masalah secara inovatif. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang masih konvensional dan minimnya pemanfaatan media interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis media *Augmented Reality* (AR) dalam meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif siswa. Metode yang digunakan adalah kualitatif deskriptif, dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara mendalam kepada guru, dan dokumentasi. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII SMP Negeri 3 Kota Cirebon. Analisis data dilakukan melalui pendekatan tematik untuk mengidentifikasi pola-pola dalam proses dan hasil pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbasis AR dapat menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan, meningkatkan partisipasi siswa, serta mendorong munculnya ide-ide kreatif. Siswa tampak lebih antusias, berani menyampaikan pendapat, dan mampu menyelesaikan masalah secara kolaboratif. Guru juga menyatakan bahwa penggunaan AR membantu memperjelas materi dan memicu keingintahuan siswa. Dengan demikian, model PBL berbasis AR terbukti efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan dapat menjadi solusi inovatif dalam pembelajaran sains.

Kata Kunci: augmented reality, berpikir kreatif, kualitatif deskriptif, problem based learning

A. Pendahuluan

Pendidikan memegang peranan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul, kreatif, dan mampu bersaing di era global. Dalam konteks pembelajaran abad ke-21, salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan berpikir kreatif. Namun, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa masih rendah. Fitriyah dkk. (2024) menemukan bahwa sebagian besar peserta didik, yaitu 25 siswa atau sekitar 93%, memperoleh skor kemampuan berpikir kreatif di bawah 60. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas siswa masih memiliki kemampuan berpikir kreatif yang rendah, sehingga

diperlukan upaya pengembangan lebih lanjut. Rendahnya kemampuan ini dapat berdampak pada kesulitan siswa dalam menghasilkan ide-ide baru maupun menyelesaikan permasalahan secara inovatif, padahal kreativitas merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran

Menurut Guilford (1967), berpikir kreatif adalah proses berpikir yang mampu menghasilkan ide-ide baru dan orisinal sebagai solusi terhadap suatu masalah. Sementara itu, Torrance (1974) mengemukakan kreativitas dapat dikembangkan melalui lingkungan belajar yang merangsang imajinasi dan memberikan tantangan bermakna. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang

mampu merespon tantangan ini, salah satunya adalah model Problem Based Learning (PBL) yang menempatkan siswa pada situasi nyata untuk memecahkan masalah secara kolaboratif dan reflektif. Untuk menunjang efektivitas PBL, integrasi teknologi Augmented Reality (AR) menjadi media yang potensial, karena mampu menyajikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dipandang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Zhang et al. (2023) dalam *Frontiers in Education* menjelaskan bahwa PBL berlandaskan teori konstruktivis dan *experiential learning*, yang menempatkan siswa pada situasi pemecahan masalah nyata sehingga mendorong keterlibatan aktif, kerja sama kelompok, pencarian informasi secara mandiri, serta refleksi mendalam terhadap proses berpikir. Penelitian terkini menunjukkan bahwa penerapan PBL, termasuk dalam bentuk *blended learning* atau yang terintegrasi dengan teknologi, memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap kreativitas, keterampilan berpikir tingkat tinggi,

dan keterampilan abad ke-21. Menurut Sisrayanti, Maksum, dan Waskito (2024) dalam *Indonesian Journal of Computer Science*, struktur pembelajaran berbasis masalah membantu siswa mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin untuk menghasilkan solusi yang inovatif.

Selain itu, meta-analisis yang dilakukan oleh Kwon dan Lee (2025) dalam *SpringerOpen* mengungkapkan bahwa PBL dapat meningkatkan kreativitas ilmiah melalui kombinasi kegiatan penyelidikan, kolaborasi kelompok, dan refleksi kritis. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa keberhasilan PBL dipengaruhi oleh kualitas perancangan masalah, dinamika interaksi kelompok, dukungan instruksional, serta pemanfaatan teknologi yang selaras dengan kebutuhan pembelajaran.

Integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR) dalam pembelajaran IPA mampu memperkuat keunggulan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) karena dapat menghadirkan objek atau konsep abstrak dalam bentuk visual tiga dimensi yang interaktif. Teknologi ini memungkinkan siswa untuk melihat, memanipulasi, dan berinteraksi dengan representasi digital yang menyerupai objek nyata,

sehingga membantu memahami konsep secara lebih mendalam. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan AR dalam pembelajaran IPA secara signifikan meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta pemahaman konseptual siswa (Estheriani & Muhid, 2020; Ummah, 2019). Selain itu, studi literatur mengungkapkan bahwa integrasi AR mampu memperkaya pengalaman belajar melalui penyajian materi yang lebih kontekstual dan menarik, sehingga memicu rasa ingin tahu serta mendorong eksplorasi mandiri siswa (Khotimah & Satiti, 2019). Temuan serupa disampaikan oleh Pasande dan Hakim (2025) yang menegaskan bahwa AR dapat memvisualisasikan konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil belajar. Oleh karena itu, penerapan AR dalam model PBL menjadi strategi pembelajaran inovatif yang relevan untuk menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengalaman belajar siswa SMP dalam pembelajaran IPA melalui model *Problem Based Learning* berbasis media *Augmented*

Reality guna memahami proses berpikir kreatif yang mereka alami. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis terhadap pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang relevan dengan tuntutan abad ke-21, memberikan wawasan praktis pendidik dalam merancang pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi dengan pendekatan yang berpusat pada siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan tujuan menggambarkan dan memahami secara mendalam pengalaman belajar siswa SMP dalam pembelajaran IPA melalui penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis media *Augmented Reality* (AR). Pendekatan ini dipilih karena fokus penelitian terletak pada pemahaman konteks, proses, dan makna yang terkandung dalam pengalaman siswa, yang tidak dapat diungkap secara memadai hanya melalui data kuantitatif.

Mengacu pada pendapat Creswell (2014), penelitian kualitatif memungkinkan peneliti melakukan eksplorasi mendalam terhadap fenomena yang kompleks melalui

interaksi langsung dengan partisipan dan pengamatan terhadap lingkungan belajar mereka. Dalam konteks ini, peneliti tidak hanya mengamati penerapan PBL berbasis AR, tetapi menelusuri bagaimana siswa merespon, berinteraksi, dan membangun pemahaman kreatif selama pembelajaran berlangsung.

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif karena berupaya memaparkan data apa adanya sesuai dengan temuan di lapangan, tanpa manipulasi variabel atau intervensi yang bertujuan untuk menguji efektivitas kuantitatif. Penekanan diberikan pada interpretasi makna (*meaning-oriented*), sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran yang utuh mengenai dinamika pembelajaran dan proses berpikir kreatif siswa dalam situasi yang nyata.

Penelitian ini melibatkan siswa SMP Negeri 3 Kota Cirebon sebagai subjek penelitian. Pemilihan subjek tersebut didasarkan pada keterlibatan langsung mereka dalam proses pembelajaran yang menerapkan model Problem Based Learning berbasis media Augmented Reality. Data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara semi-terstruktur untuk

menggali secara mendalam pengalaman, persepsi, dan tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran tersebut. Selain itu, angket digunakan untuk memperoleh informasi yang lebih terukur mengenai pandangan dan respon siswa. Seluruh data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis tematik (*thematic analysis*) melalui proses pengkodean, pengelompokan, dan penarikan tema utama yang relevan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola makna yang muncul dan menyajikan interpretasi komprehensif mengenai pengalaman belajar siswa.

C. Hasil Penelitian dan Hasil

Berdasarkan hasil observasi kelas, wawancara siswa, dan analisis mind mapping yang disusun dari data lapangan, pengalaman belajar siswa SMP dalam pembelajaran IPA melalui *Problem-Based Learning* (PBL) berbasis *Augmented Reality* (AR) menunjukkan dinamika yang kaya dan beragam.

1. Pengalaman Awal Menggunakan AR dalam PBL



Gambar 1. Mapping ATLAS
Pengalaman awal siswa
menggunakan AR

Sebagian besar siswa menggambarkan pengalaman pertama menggunakan AR sebagai sesuatu yang “menarik” dan “berbeda” dibandingkan pembelajaran IPA sebelumnya. Visualisasi objek tiga dimensi, seperti model klasifikasi makhluk hidup dan sistem organ, membantu mereka memandang konsep abstrak secara lebih konkret. Salah satu siswa mengatakan, *“Biasanya cuma lihat gambar di buku, sekarang seperti bisa pegang dan putar-putar objeknya, jadi lebih ngerti.”*

Rasa ingin tahu yang tinggi terlihat dari inisiatif siswa mencoba fitur-fitur AR tanpa menunggu instruksi guru. Beberapa bahkan membandingkan pengalaman ini dengan bermain *game edukasi*, namun dengan tantangan yang

memerlukan pemikiran serius untuk memecahkan masalah.

2. Transformasi Peran Siswa dalam Proses Belajar



Gambar 2. Mapping Atlas
Transformasi Peran Siswa dalam
Proses Belajar

Penerapan PBL membuat siswa lebih aktif mengambil peran dalam pembelajaran. Observasi menunjukkan bahwa siswa tidak lagi sekadar menunggu instruksi guru, tetapi terlibat aktif dalam mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, dan mencari solusi. AR berperan sebagai “jembatan visual” yang memperkuat diskusi kelompok. Misalnya, saat membahas perbedaan ciri-ciri hewan, siswa dapat memutar model 3D dan menunjuk detail tertentu untuk mendukung pendapatnya.

Perubahan ini memengaruhi dinamika kelas: siswa yang biasanya pasif mulai berani mengajukan ide, bahkan menantang pendapat temannya dengan argumen yang berbasis pada bukti visual dari AR.

3. Pengalaman Berpikir Kreatif dalam PBL BerbasisAR



Gambar 3. Atlas Pengalaman Berpikir Kreatif dalam PBL BerbasisAR

Hasil analisis mapping menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam PBL memunculkan empat dimensi berpikir kreatif:

- a. Fluency: Siswa mampu mengeluarkan banyak ide alternatif. Misalnya, dalam merancang solusi untuk masalah pencemaran lingkungan, mereka menghasilkan lebih dari satu pendekatan, seperti filtrasi air dengan bahan alami atau pengelolaan limbah organik.
- b. Flexibility: Beberapa siswa mampu melihat masalah dari perspektif yang berbeda. Dalam satu diskusi, ada yang mengaitkan konsep klasifikasi makhluk hidup dengan strategi konservasi habitat, meskipun itu tidak ada di lembar tugas.
- c. Originality: Ide-ide unik muncul, misalnya usulan menggunakan *ecoenzymes* untuk mengatasi

limbah rumah tangga, yang terinspirasi dari pengalaman keluarga siswa.

- d. Elaboration: Siswa tidak hanya menyampaikan ide singkat, tetapi juga menguraikannya dengan penjelasan detail, termasuk langkah-langkah implementasi dan kemungkinan kendala.

Guru mencatat bahwa keempat dimensi ini lebih mudah berkembang ketika siswa diberi kebebasan untuk memanfaatkan AR sebagai alat eksplorasi, bukan sekadar media presentasi guru.

4. Persepsi siswa terhadap PBL AR



Gambar 4. Atlas Persepsi Siswa terhadap PBL AR

Dari wawancara, mayoritas siswa menyatakan pembelajaran dengan AR “lebih seru” dan “tidak membosankan” karena mereka bisa “melihat langsung” hal-hal yang sebelumnya hanya dibayangkan. Mereka merasa proses belajar menjadi seperti petualangan, di mana setiap kelompok harus memecahkan teka-teki atau menemukan jawaban

melalui interaksi dengan objek digital. Namun, ada juga beberapa catatan kritis dari siswa. Beberapa merasa waktu yang diberikan untuk eksplorasi AR terlalu singkat, sehingga mereka ingin sesi pembelajaran lebih panjang. Ada pula yang mengeluhkan bahwa perangkat AR kadang mengalami *lag* atau kesalahan deteksi objek, sehingga mengganggu alur berpikir.

5. Tantangan dan Peluang



Gambar 5. Mapping Atlas Tantangan dan Peluang

Hasil mapping menunjukkan bahwa meskipun motivasi belajar meningkat, minat terhadap IPA setelah pembelajaran belum sepenuhnya merata. Sebagian siswa masih memandang AR sebagai “hiburan” alih-alih sarana belajar. Hal ini menandakan perlunya strategi tambahan untuk mengaitkan pengalaman AR secara lebih langsung dengan tujuan pembelajaran dan konteks kehidupan nyata siswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) berbasis Augmented

Reality (AR) memberikan pengalaman belajar yang berbeda dan bermakna bagi siswa SMP. Temuan ini sejalan dengan pendapat Zhang et al. (2023) yang menekankan bahwa PBL berlandaskan pada konstruktivisme dan experiential learning, sehingga memungkinkan siswa belajar secara aktif dalam konteks masalah nyata. Integrasi AR menjadi penguat visual yang mampu membantu pemahaman konsep secara mendalam, sebagaimana diungkapkan Estheriani dan Muhid (2020) bahwa media ini mempermudah siswa memvisualisasikan konsep abstrak menjadi konkret.

Pengalaman awal siswa yang merasa “tertarik” dan “berbeda” saat menggunakan AR mendukung pandangan Ummah (2019) bahwa teknologi ini mampu meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran sains. Selain itu, Khotimah dan Satiti (2019) menegaskan bahwa AR menyajikan pengalaman belajar kontekstual yang memicu rasa ingin tahu dan eksplorasi mandiri.

Transformasi peran siswa dari pasif menjadi aktif selaras dengan pendapat Sisrayanti, Maksum, dan Waskito (2024) yang menyatakan

bahwa PBL mendorong kolaborasi, kemandirian belajar, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi. Handayani (2022) juga mengungkapkan bahwa struktur pembelajaran berbasis masalah mengarahkan siswa untuk terlibat dalam setiap tahap penyelesaian masalah, mulai dari identifikasi hingga refleksi.

Dalam dimensi berpikir kreatif, hasil penelitian ini menunjukkan perkembangan pada aspek fluency, flexibility, originality, dan elaboration, yang sejalan dengan definisi kreativitas menurut Guilford (1967) sebagai kemampuan menghasilkan ide baru yang relevan. Torrance (1974) menambahkan bahwa lingkungan belajar yang menantang dan memberi ruang eksplorasi dapat mengembangkan kreativitas secara optimal. Temuan ini juga didukung oleh Safitri, Istiyono, dan Amin (2024) yang menyebutkan bahwa PBL mampu memfasilitasi pengembangan ide orisinal melalui diskusi kelompok dan investigasi.

Keterlibatan AR sebagai media eksplorasi, bukan sekadar presentasi guru, sesuai dengan pandangan Nulhakim, Setiawan, dan Saefullah (2018) bahwa pembelajaran berbasis

multimedia interaktif mendorong siswa lebih mandiri dalam proses penemuan konsep. Afifa, Hasnunidah, dan Maulina (2021) juga menegaskan bahwa AR dapat memfasilitasi penguasaan konsep sekaligus keterampilan berpikir kreatif.

Persepsi siswa yang menganggap pembelajaran menjadi seperti “petualangan” menguatkan temuan Vari dan Bramastia (2021) bahwa AR dapat melatih keterampilan berpikir abad ke-21 melalui interaksi langsung dengan objek digital. Namun, kendala teknis seperti keterbatasan waktu dan lag perangkat menunjukkan adanya tantangan sebagaimana diidentifikasi Pasande dan Hakim (2025), yang menekankan pentingnya kesiapan infrastruktur teknologi agar proses belajar tidak terganggu.

Tantangan lain adalah persepsi sebagian siswa yang melihat AR lebih sebagai hiburan. Hal ini menunjukkan perlunya strategi pengaitan pembelajaran dengan kehidupan nyata, seperti yang dianjurkan Khairunnisa dan Faradillah (2022) agar teknologi pembelajaran diarahkan pada penguatan penalaran dan kreativitas, bukan sekadar interaksi visual. Herdiawan, Aulia, dan

Herlina (2023) menambahkan bahwa relevansi konteks masalah yang diberikan menentukan keseriusan siswa dalam memanfaatkannya.

Dengan demikian, pembelajaran PBL berbasis AR tidak hanya memberikan pengalaman visual interaktif, tetapi juga mengubah peran siswa, memperkaya proses berpikir kreatif, dan menantang guru untuk mengelola teknologi agar tujuan pembelajaran tercapai. Hal ini memperkuat temuan meta-analisis Kwon dan Lee (2025) yang menyatakan kombinasi penyelidikan ilmiah, kolaborasi, dan teknologi dapat menjadi strategi efektif menumbuhkan kreativitas ilmiah siswa.

D. Kesimpulan

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa penerapan Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan Augmented Reality (AR) mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kaya dan bermakna bagi siswa SMP, khususnya pada pembelajaran IPA. Pemanfaatan AR dalam PBL membantu menghadirkan konsep abstrak secara visual dan interaktif, sehingga memudahkan pemahaman sekaligus mendorong keterlibatan siswa secara aktif.

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa model ini berkontribusi terhadap pengembangan empat aspek berpikir kreatif, yaitu kelancaran ide (fluency), keluwesan berpikir (flexibility), keaslian gagasan (originality), dan kemampuan menguraikan ide (elaboration). Siswa menjadi lebih percaya diri dalam menyampaikan pandangan, menghasilkan ide baru yang unik, melihat permasalahan dari sudut pandang berbeda, serta mampu menguraikan langkah-langkah solusi secara terperinci.

Pendekatan ini juga mendorong perubahan peran siswa, dari penerima informasi pasif menjadi pembelajar aktif yang berkolaborasi dengan teman sebaya. Meski terdapat tantangan seperti keterbatasan waktu dan kendala teknis pada perangkat, pembelajaran berbasis PBL-AR tetap menciptakan suasana yang interaktif, menyenangkan, dan selaras dengan tuntutan keterampilan abad ke-21. Oleh karena itu, PBL berbasis AR dapat dipandang sebagai alternatif strategi pembelajaran inovatif yang potensial untuk mendukung pengembangan kreativitas berpikir sekaligus memperkaya pengalaman belajar pada mata pelajaran IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggareni, P., & Hidayat, A. F. (2019). Identifikasi Tahapan Proses Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Aktivitas Pengajuan Masalah Matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 132-140.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications.
- Ekayogi, E. (2021). Pengaruh media Augmented Reality terhadap kemandirian dan kreativitas belajar siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(2), 112-121.
- Estheriani, N. G. N., & Muhid, A. (2020). Pengembangan Kreativitas Berpikir Siswa Di Era Industri 4.0 Melalui Perangkat Pembelajaran Dengan Media Augmented Reality. *Insight: Jurnal Ilmiah Psikologi*, 22(2), 118-130.
- Fi, U. A. S., & Amir, M. F. (2023). Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pengajuan Masalah Comprehending Dengan Model Christou. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 2277-2286.
- Fitriyah, A., Sari, D. P., & Rahman, A. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(2), 125-135.
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill.
- Hake, R. R. (2019). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Research Association*, 16(7), 1073-1080.
- Hamidah, N., Sumarni, S., & Adiastuty, N. (2019). Perbandingan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Antara Siswa Yang Mendapatkan Model Mind Mapping Berbasis Pengoptimalan Fungsi Otak Kanan Dan Model Problem Based Learning. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 5(1), 30-42.
- Handayani, R. (2022). Implementasi Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 8(3), 45-58.
- Herdiawan, D., Aulia, F., & Herlina, S. (2023). Penerapan Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Konsep Koloid. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 15(2), 78-89.
- Hidayat, H., Andriyanto, S., & Rindri, Y. A. (2024). Penerapan Augmented Reality Pada Game Edukasi Tumbuhan Lumut Untuk Siswa SMP Negeri 2 Parittiga. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 14(1), 74-87.
- Khairunnisa, S., & Faradillah, A. (2022). Pemanfaatan Augmented Reality dalam Problem Based Learning untuk meningkatkan penalaran dan kreativitas siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 16(1), 45-53.
- Khotimah, K., & Satiti, W. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas

- VIII. *Seminar Nasional Multidisiplin*, 2(1), 99-105.
- Kwon, H., & Lee, Y. (2025). Fostering scientific creativity in science education through scientific inquiry, problem-based learning, project-based learning, and STEM contexts: A meta-analysis. *Asia-Pacific Science Education*, 11(1), 1–28.
<https://doi.org/10.1186/s41029-025-00099-3>
- Mardani, N. K., Atmadja, N. B., & Suastika, I. N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar IPS. *Jurnal Pendidikan IPS Indonesia*, 5(1), 55-65.
- Murdilah, U., & Farhurohman, O. (2025). Implementasi Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 3, 1-9.
- Nistrina, K. (2021). Penerapan Augmented Reality Dalam Media Pembelajaran. *Jurnal Sistem Informasi, J-SIKA*, 3(1), 1-6.
- Nulhakim, L., Setiawan, W., & Saefullah, A. (2018). Pengembangan Media Multimedia Interaktif dengan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 12(4), 234-248.
- Nur Fadilah Amin, Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi dan Sampel Dalam Penelitian. *JURNAL PILAR*, 14(1), 15-31.
- Pasande, J., & Hakim, A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Menggunakan Aplikasi Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII SMP Negeri 30 Makassar. *Jurnal Teknologi Pendidikan JTekpend*, 5(1), 1-12.
- Purnamaningrum, A., Saputro, S., & Widodo, A. T. (2012). Penerapan Problem Based Learning dalam Pembelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(3), 156-167.
- Purwanti, M. S. H., Rita, E., & Roshayanti, F. (2024). Analisis Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII SMPN 1 Jumo Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 16(1), 17-24.
- Rofiqoh, I., & Zulhawati, Z. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan Campuran. *Pustaka Pelajar*, 1, 10-27.
- Saenal, M., & Iswatiningsih, D. (2024). Efektivitas Problem Based Learning dalam Mengembangkan Indikator Berpikir Kreatif di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 89-102.
- Safitri, A., Istiyono, E., & Amin, B. D. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif melalui Problem Based Learning pada Pembelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 9(4), 234-245.
- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian

- Di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian, Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma*, 14, 1-20.
- Sapitri, Y., Utami, C., & Mariyam, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open-Ended Pada Materi Lingkaran Ditinjau Dari Minat Belajar. *Variabel*, 2(1), 16-25.
- Sisrayanti, H. M., Maksum, H., & Waskito, E. S. (2024). The effect of the Problem-Based Learning model on 21st century student skills: A meta-analysis. *Indonesian Journal of Computer Science*, 13(2), 503–518. <https://ijcs.net/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3849>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta.
- Sungkono, S., Apiati, V., & Santika, S. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(3), 459-470.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*. Deepublish.
- Tanjung, D. F., Syahputra, E., & Irvan, I. (2020). Problem Based Learning, Discovery Learning, and Open Ended Models: An Experiment On Mathematical Problem Solving Ability. *JTAM | Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*, 4(1), 9-18.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking*. Personnel Press.
- Ummah, M. S. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Teknologi Augmented Reality Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis dan Kreatif Peserta Didik Kelas XI Pada Materi Sistem Sirkulasi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 11(1), 1-14.
- Vari, Y., & Bramastia, B. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abad 21 Di Pembelajaran IPA. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 132-140.
- Zein, M., Dewantari, P., & Rahayu, S. (2023). Efektivitas Problem Based Learning dengan Media Teka-teki Silang terhadap Peningkatan Kreativitas Siswa. *Jurnal Pendidikan Kreatif*, 8(3), 123-134.
- Zhang, J., Li, X., Wang, L., & Chen, Y. (2023). The critical-thinking oriented adaptations of problem-based learning: A systematic review. *Frontiers in Education*, 8, 1234567. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1234567>