

Analisis Penerapan Model *Problem Based Learning* dalam Pembelajaran Matematika

Finola Marta Putri^{1*}, Al Jupri², Dadang Juandi²

¹ Program studi pendidikan matematika, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

^{2,3} Program studi pendidikan matematika, Universitas Pendidikan Indonesia

e-mail: *finola.marta@uinjkt.ac.id

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan model Problem Based Learning (PBL) pada pembelajaran matematika materi kaidah pencacahan di salah satu SMA Negeri di Kota Tangerang Selatan. Penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus ini menggunakan metode observasi non partisipatif dan studi dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum guru telah menerapkan langkah-langkah PBL sesuai dengan sintaks. Siswa terlibat aktif dalam mengerjakan masalah pada LKS baik secara mandiri maupun berkolaborasi dalam kelompok. Guru berperan sebagai fasilitator dengan memberikan *scaffolding* kepada siswa. Namun demikian, integrasi teknologi dalam pembelajaran masih kurang. Rekomendasi untuk perbaikan mencakup pelatihan penerapan PBL bagi guru, integrasi teknologi pembelajaran, dan kerjasama dengan peneliti pendidikan. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan abad 21 siswa.

Kata kunci: kaidah pencacahan; pembelajaran matematika; problem based learning; studi kasus

ABSTRACT. This research aims to analyze the application of the Problem Based Learning (PBL) model in mathematics learning enumeration rules material at one of the State High Schools in South Tangerang City. This qualitative research, using a case study approach, uses non-participatory observation methods and documentation studies. The validity of the data was checked using source and theory triangulation techniques. The research results show that, in general, teachers have implemented PBL steps in accordance with the syntax. Students are actively involved in working on problems on the LKS, both independently and collaborating in groups. The teacher acts as a facilitator by providing scaffolding to students. However, the integration of technology in learning still needs to be improved. Recommendations for improvement include PBL implementation training for teachers, integration of learning technology, and collaboration with educational researchers. This study underscores the need for further research to evaluate the effectiveness of PBL in improving students' higher-order thinking abilities and 21st-century skills, highlighting the urgency of the topic.

Keywords: case studies; enumeration rules; mathematics learning; problem based learning

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan (Indriani & Imanuel, 2018). Program wajib belajar pendidikan dasar 9 tahun (Nurdin & Adriantoni, 2016) menjadikan matematika sebagai mata pelajaran wajib dipelajari dari SD sampai SMA. Pembelajaran matematika melatih perkembangan Higher Order Thinking Skills (HOTS) yang merupakan keterampilan yang dituntut pada abad ke-21 (Pratama & Retnawati, 2018). Awal kurikulum, mayoritas siswa menganggap matematika sulit (Mahendra, 2017; Nufus, dkk., 2021), paradigma pembelajaran berlangsung secara *teacher centered* yaitu metode pembelajaran dimana guru lebih mendominasi kelas (Syamsu, dkk., 2019), pembelajaran ini tidak membuat siswa aktif dan

hasil belajar siswa rendah. Seiring perkembangan zaman, proses mengajar telah mengalami perubahan dari *teacher centered* menjadi *student centered*, guru sebagai fasilitator, motivator dan inspirator sesuai dengan salah satu karakteristik guru abad 21 (Fauzan & Arifin, 2022). Desain pengajaran matematika yang efektif harus dirancang dengan baik oleh para guru sesuai dengan situasi pembelajaran siswa dan analisis bahan ajar di sekolah (Lin, dkk., 2020). Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa strategi, metode, atau teknik yang berpusat pada siswa lebih efektif daripada metode pengajaran tradisional (Ulum & Tmkaya, 2022). Hanya dengan mengaktifkan siswa secara optimal maka proses asimilasi dan akomodasi pengetahuan dan pengalaman dapat terjadi dengan baik dan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat mengakomodasinya adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Fauzan & Arifin, 2022).

PBL atau yang dalam bahasa Indonesia disebut model pembelajaran berbasis masalah yaitu model instruksional yang mengasumsikan sentralitas masalah untuk belajar (Jonassen & Hung, 2008). Arends (2012) menjelaskan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa menyelesaikan permasalahan autentik untuk mengomunikasikan pengetahuan mereka sehingga dapat membekali siswa dengan keterampilan abad 21. Nurdin & Adriantoni (2016) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah model pembelajaran yang memberikan rangsangan berupa masalah-masalah yang harus siswa pecahkan dengan harapan dapat menambah keterampilan siswa dalam pencapaian materi pembelajaran. Model *Problem Based Learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Winarno, 2017). Jadi, model PBL adalah model pembelajaran inovatif yang menerapkan *student centered* dan memberikan masalah autentik untuk diselesaikan oleh siswa sehingga dapat membekali siswa dengan keterampilan abad 21. PBL dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, pemecahan masalah, dan intelektual. Penerapan model PBL pada pembelajaran matematika penting untuk membekali siswa dalam menghadapi tantangan abad 21.

Walaupun model PBL dipercaya memiliki banyak manfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika akan tetapi penelitian PBL dalam pembelajaran matematika berdasarkan jumlah data penelitian yang terindeks masih tergolong sedikit (Lestary, dkk., 2023) dan implementasi di lapangan tidak selalu berjalan optimal. Kesulitan guru mengintegrasikan PBL ke kurikulum konvensional, hal ini diperkuat oleh Ertmer dan Simons (dalam Wang, 2021) yaitu terdapat beberapa tantangan bagi banyak instruktur ketika menerapkan PBL. Blackburn (dalam Wang, 2021) memberikan contoh yaitu instruktur membutuhkan dukungan dan bimbingan dalam beradaptasi dengan peran baru mereka dalam memfasilitasi penyelidikan siswa, memberikan umpan balik yang konstruktif, dan menerapkan strategi manajemen kelas baru, serta minimnya kompetensi guru dalam mengaplikasikan model tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan observasi mendalam terhadap implementasi PBL pada pembelajaran matematika untuk mengidentifikasi praktik baik dan tantangannya, sehingga dapat dirumuskan rekomendasi peningkatan yang tepat sasaran.

Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi PBL pada materi Kaidah Pencacahan di salah satu SMA Negeri di Tangerang Selatan yaitu menganalisis kesesuaian langkah-langkah penerapan model PBL pada materi Kaidah Pencacahan di salah satu SMA Negeri di Tangerang Selatan dengan teori dan standarnya, mengidentifikasi kelebihan dari penerapan model PBL sebagai praktik baik yang dapat direplikasi, menemukan kekurangan dan kendala dari implementasi model PBL guna perbaikan ke depan. Hasil observasi ini dapat digunakan sebagai acuan evaluatif dan penyempurnaan penerapan model PBL untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus terhadap implementasi model PBL dalam pembelajaran matematika. Subjek dalam penelitian ini adalah guru matematika dan siswa kelas XII MIPA 1 di salah satu SMA Negeri Tangerang Selatan dengan

jumlah siswa 39 yang hadir dari 44 siswa dengan pokok bahasan kaidah pencacahan. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi non partisipatif dan studi dokumentasi. Observasi non partisipatif dilaksanakan pada Jum'at, 27 Oktober 2023 selama satu kali pertemuan pembelajaran matematika materi kaidah pencacahan dengan penerapan model PBL. Studi dokumentasi mencakup RPP, LKS, foto, dan video pembelajaran.

Analisis data penelitian menggunakan model Miles and Huberman melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data diperiksa dengan teknik triangulasi sumber dan teori. Relevansi teori yang digunakan mencakup paradigma dan teori belajar yang sesuai dengan model pembelajaran PBL. Fokus analisis implementasi model PBL meliputi: (1) kesesuaian sintaks/langkah PBL dengan teori, (2) aktivitas dan respon peserta didik, (3) peran guru sebagai fasilitator, dan (4) kendala yang dihadapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pembelajaran, observer datang terlambat sekitar jam 07.41 dikarenakan ada kesalahan informasi, dan baru masuk kelas jam 07.45, jadi tidak melihat bagaimana kegiatan pendahuluan. Namun, saat masuk kelas, siswa sudah duduk berkelompok dan mendapat Lembar Kerja Siswa (LKS). Jam 07.45 ada perwakilan OSIS masuk kelas dan meminta salah seorang siswa untuk memilih secara acak pakaian adat dalam rangka memperingati pekan budaya nasional yang akan digunakan sepasang perwakilan setiap kelas pada Jum'at berikutnya. Sambil mendengarkan, siswa juga mengerjakan LKS, ada yang mengerjakan secara berkelompok namun ada juga siswa yang mengerjakan sendiri-sendiri.

Guru memberikan *scaffolding* baik kepada setiap kelompok maupun kepada siswa yang langsung bertanya secara individu. Siswa sangat antusias dan aktif dalam mengerjakan LKS tersebut. Ada siswa yang mencari sumber menggunakan *smartphone*, ada yang bertanya kepada kelompok lain, dan ada juga siswa yang mengerjakan secara individu namun setelah selesai mengerjakan LKS baru menjelaskan kepada teman kelompoknya. Guru selalu berkeliling mengawasi pengerjaan LKS, dan memberi waktu kepada siswa untuk mengerjakan sampai jam 08.15 namun siswa masih belum selesai sehingga guru memberikan waktu untuk melanjutkan pengerjaan LKS. Sekitar jam 08.27 presentasi kelompok baru dimulai.

Guru memilih secara acak kelompok yang presentasi dengan menunjuk masing-masing 2 siswa perwakilan kelompok tersebut untuk 1 siswa menulis jawaban di papan tulis dan 1 siswa lain menjelaskan jawaban tersebut. Setelah 1 siswa perwakilan kelompok tersebut mempresentasikan jawabannya, guru meminta tanggapan dari kelompok lain. Kelompok lain setuju dengan jawaban kelompok presentasi tersebut, lalu guru memberikan evaluasi dan centang berupa tanda benar di samping tulisan jawaban kelompok tersebut. Lalu guru meminta 1 siswa kelompok lainnya untuk mempresentasikan jawaban kelompoknya dan guru melakukan hal yang sama sampai kelompok terakhir presentasi. Setelah selesai semua kelompok presentasi guru bersama siswa menyimpulkan materi lalu guru menutup kelas. Setelah selesai pembelajaran, ternyata ada siswa yang bertanya kembali kepada guru tentang jawaban temannya tadi.

Berikut disajikan analisis kesesuaian langkah-langkah penerapan model PBL pada materi Kaidah Pencacahan di salah satu SMA Negeri di Tangerang Selatan dengan teori dan standarnya. Berikut pembahasan proses pembelajaran yang dilakukan guru berdasarkan sintaks PBL (Nurfadhillah, dkk., 2022).

Orientasi siswa pada masalah.

Pada sintaks ini, guru membuat Lembar Kerja Siswa (LKS) yang soal-soalnya berorientasi pada masalah dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model PBL sejalan dengan paradigma konstruktivisme, di mana pengetahuan dibangun oleh siswa secara aktif melalui pengalaman nyata dan autentik. Siswa mengonstruksi pengetahuan mereka sendiri melalui investigasi dan penyelesaian masalah (Arends, 2012). PBL menerapkan prinsip *meaningful learning* dari Ausubel, di mana siswa

mengintegrasikan informasi baru ke dalam skema yang sudah ada melalui. PBL mengimplementasikan *contextual learning* dari Johnson yang menekankan keterkaitan materi dengan dunia nyata siswa (Bern & Erickson, 2002).

Lembar Kerja Siswa	
ATURAN PENJUMLAHAN DAN PERKALIAN	
A. Pokok Bahasan :	Kaidah Persegi
B. Kompetensi Dasar :	
3.4	Menganalisis aturan penjumlahan (aturan penjumlahan, aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi) melalui masalah kontekstual.
4.4	Menggunakan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah persegipanjang, aturan penjumlahan, aturan perkalian, permutasi, dan kombinasi.
C. Tujuan Pembelajaran :	
1.	Siswa dapat menjelaskan aturan penjumlahan dalam kaidah persegipanjang.
2.	Siswa dapat menjelaskan aturan perkalian dalam kaidah persegipanjang.
3.	Siswa dapat melakukan pemrosesan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kaidah persegipanjang (aturan penjumlahan dan aturan perkalian).
"Bekerjalah untuk dirimu setelah-salah engkau akan hidup selamanya dan bekerjalah untuk akhiratmu setelah-salah engkau akan mati esok"	
Mari Berdiskusi	
1.	Ayah mempunyai tiga macam kendaraan yang dapat digunakan untuk pergi ke kantor, sepeda (ada dua jenis yaitu sepeda gunung dan sepeda listrik), motor (ada 3 macam, yaitu vespa, honda dan Yamaha), dan mobil (ada 3 jenis, yaitu sedan, SUV dan pick-up). Pada saat akan pergi ke kantor dia memakai salah satunya (sepeda, motor, atau mobil). Urutkan dalam diagram pohon bilangan yang dapat diajeksi ayah! Ada berapa bilangan yang dapat diajeksi?
2.	Terdapat tiga pot tanaman warna hitam, coklat, dan merah. Sedangkan tanaman yang tersedia ada tiga, yaitu Kemboja, Anggrek, dan Tabebuza. Tentukan variasi pot dan tanaman yang mungkin dilakukan? Ada berapa kemungkinan?

Gambar 1. Lembar Kerja Siswa

Mengorganisasi siswa

Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok kecil berdasarkan posisi tempat duduknya. Walaupun masih terdapat siswa yang berpencar mencari jawaban, ada juga yang duduk tapi tidak menghadap ke kelompoknya, namun setelah mereka selesai mengerjakan LKS, mereka langsung duduk dan menghadap ke kelompoknya masing-masing.



Gambar 2. (a) Siswa belum duduk berhadapan dalam satu kelompok; (b) siswa telah duduk berhadapan dalam satu kelompok

Siswa terlibat aktif selama pembelajaran baik secara mandiri maupun kolaboratif dalam mengerjakan LKS dan presentasi. Hal ini menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan motivasi dan partisipasi siswa. PBL sesuai dengan pendekatan *student-centered*. Peran guru sebagai fasilitator sudah terlihat dari aktivitas memberi *scaffolding* kepada siswa.

PBL sejalan dengan teori belajar sosial Vygotsky, di mana siswa belajar melalui interaksi sosial dalam kelompok. *Scaffolding* guru dan teman sebaya memfasilitasi *Zone of Proximal Development* siswa (Scott & Palincsar, 2013). Pandangan Dewey bahwa sekolah harus menjadi laboratorium untuk pemecahan masalah kehidupan nyata memberikan dasar filosofis untuk PBL (Arends, 2012). PBL mendorong partisipasi aktif siswa, sejalan dengan prinsip *Learning by Doing* dari John Dewey yaitu siswa terlibat langsung menemukan solusi masalah.

Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Guru telah melakukan kegiatan ini dengan berkeliling kelas memberikan *scaffolding* untuk soal-soal yang belum dipahami oleh siswa. Ada yang langsung datang ke guru untuk bertanya, ada juga yang bertanya dalam kelompoknya.



Gambar 3. (a) Guru membimbing penyelidikan individual; (b) Guru membimbing penyelidikan kelompok

Siswa mempresentasikan jawaban kelompok di depan kelas

Guru sudah meminta siswa untuk menyajikan hasil diskusi kelompoknya untuk dipresentasikan di depan kelas.



Gambar 4. Siswa menyajikan hasil diskusi

Guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Setelah selesai presentasi, guru meminta tanggapan dari kelompok lain lalu melakukan evaluasi dengan memberikan simbol benar pada pengerjaan kelompok tersebut.



Gambar 6. Guru mengevaluasi proses pemecahan masalah

Berdasarkan penjelasan diketahui bahwa pedagogik guru sudah bagus dibuktikan pengelolaan kelas yang terbilang kondusif dan siswa antusias dalam bertanya dan mengerjakan LKS. Setiap siswa juga diberikan LKS sehingga masing-masing siswa tahu materi yang sedang dipelajari dan termotivasi untuk mengerjakannya, terlebih lagi karena soal-soal yang diberikan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Pada *content*, peneliti mengamati bahwa hanya terdapat sekali kekeliruan yang dilakukan guru yaitu saat membaca tabel guru melakukan kesalahan, harusnya membaca baris dulu baru kolom, tetapi guru melakukan sebaliknya. Hal ini memperlihatkan bahwa *pedagogic, content, knowledge* guru sudah bagus.

Secara umum, guru telah menerapkan langkah-langkah model PBL sesuai dengan teori dan sintaks yang ada. Hal ini terlihat dari kegiatan pemberian permasalahan pada LKS, pengerjaan LKS secara mandiri dan kolaboratif, presentasi hasil diskusi kelompok, dan penarikan kesimpulan pada akhir pembelajaran. PBL merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi dan memecahkan masalah siswa. Hal ini diperkuat hasil penelitian Susanto & Retnawati (2016) bahwa keefektifan perangkat pembelajaran PBL ditinjau dari HOTS siswa yang dikembangkannya menghasilkan persentase ketuntasan lebih dari 75%.

PBL mengimplementasikan pembelajaran *student-centered*, di mana siswa menjadi pelaku utama dalam pembelajaran sementara guru berperan sebagai fasilitator (Hoidn & Kärkkäinen, 2014). PBL sesuai dengan paradigma humanis yang menempatkan siswa sebagai *student-centered* dan mengembangkan *soft skills* sehingga diharapkan dapat meningkatkan kompetensi siswa (Muqarramah, 2016).

Terdapat beberapa kelebihan dari penerapan model PBL sebagai praktik baik yang dapat direplikasikan. Pertama, guru telah menerapkan model pembelajaran inovatif PBL sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka agar pembelajaran berpusat pada siswa. Kedua, memberdayakan siswa untuk terlibat aktif mengonstruksi pengetahuan dan menemukan solusi permasalahan secara mandiri maupun kolaboratif melalui PBL. Ketiga, memfasilitasi pengembangan keterampilan abad 21 seperti berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah yang dibutuhkan siswa.

Selain itu, juga terdapat beberapa kendala dari implementasi model PBL guna perbaikan ke depan. Pertama, guru belum memanfaatkan teknologi secara optimal dalam proses pembelajaran padahal merupakan karakteristik Kurikulum Merdeka. Kedua, diperlukan peningkatan kompetensi guru dalam mengimplementasikan model-model pembelajaran inovatif termasuk PBL agar sesuai standar dan filosofi Kurikulum Merdeka. Ketiga, perlu ditingkatkan kolaborasi antara guru mata

pelajaran dan guru pendamping untuk mendukung implementasi pembelajaran yang interaktif-inovatif secara lebih komprehensif. Keempat, guru sebaiknya mengecek kesiapan siswa sebelum memulai pembelajaran. Terdapat 1 bangku yang goyang-goyang, sepertinya murnya sudah kendor sehingga tidak nyaman untuk diduduki. Hal ini dapat mengganggu konsentrasi siswa dalam pembelajaran. Kelima, guru sebaiknya mengecek kembali persiapan mengajar. Pada RPP sepertinya terdapat *typo*, seharusnya model PBL tetapi tertulis *Discovery Learning*, akan tetapi sintaks model pembelajarannya sudah sesuai dengan sintaks PBL. Walaupun tidak signifikan pada pembelajaran, namun hal ini dapat berdampak pada evaluasi kesiapan pengajaran guru.

Keterbatasan peneliti yaitu peneliti datang terlambat sehingga tidak melihat keseluruhan proses pembelajaran, penelitian hanya dilakukan sekali dan peneliti juga tidak melakukan wawancara dengan guru maupun siswa. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengevaluasi efektivitas PBL dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan abad 21 siswa.

KESIMPULAN

Terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan. Pertama, secara umum, pembelajaran matematika dengan model PBL telah dilaksanakan dengan sistematis dan sesuai teori yang mendukung. Kedua, PBL dapat meningkatkan aktivitas, motivasi, dan keterlibatan siswa secara mandiri dan kolaboratif dalam pembelajaran. Ketiga, kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah siswa terlatih melalui PBL.

Saran yang dapat peneliti berikan terhadap penelitian ini adalah sebaiknya guru mengintegrasikan lebih banyak media dan teknologi untuk meningkatkan minat siswa dan memfasilitasi pembelajaran yang lebih interaktif, dan sebaiknya guru meningkatkan kolaborasi antara sesama guru matapelajaran untuk mendukung efektivitas implementasi PBL, dan lakukan evaluasi dan penelitian lanjutan secara berkala untuk terus menyempurnakan implementasi PBL di sekolah.

REFERENSI

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (McGraw-Hill). United States.
- Bern, R. G., & Erickson, P. M. (2002). From Behaviorism to Constructivism and Contextual Teaching and Learning. Diambil dari <http://www.nccte.com/publications/infosynthesis/index>
- Fauzan, & Arifin, F. (2022). *Desain Kurikulum dan Pembelajaran Abad 21*. Jakarta: Kencana.
- Hoidn, S., & Kärkkäinen, K. (2014). Promoting Skills for Innovation in Higher Education : A Literature Review on the Effectiveness of Problem-based Learning and of Teaching Behaviours. *OECD Education Working Papers*, 100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/5k3tsj671226-en>
- Indriani, M. N., & Imanuel, I. (2018). Pembelajaran Matematika Realistik dalam Permainan Edukasi Berbasis Keunggulan Lokal untuk Membangun Komunikasi Matematis. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 256–262.
- Jonassen, D. H., & Hung, W. (2008). All Problems are Not Equal: Implications for Problem-Based Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 2(2), 5–28. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1080>
- Lestary, V. S., Zulfah, & Astuti. (2023). Analisis Bibliometrik: Fokus Penelitian Problem based Learning dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 4(1), 120–125. <https://doi.org/10.33365/ji-mr.v4i1.3560>
- Lin, Y., Zhou, Y., Wang, S., & Wijaya, T. T. (2020). Lesson Design of Geometric Sequences based on the 6-Question Cognitive Theory. *Journal on Education*, 2(4), 313–322. <https://doi.org/10.31004/joe.v2i4.325>

- Mahendra, I. W. E. (2017). Project based Learning Bermuatan Etnomatematika dalam Pembelajaran Matematika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 6(1), 106–114. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v6i1.9257>
- Muqarramah. (2016). Pendekatan Student Centered Learning: Design Pembelajaran Aqidah Akhlak untuk Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Tarbiyah (Jurnal Ilmiah Kependidikan)*, 5(2), 23–43. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v5i2.982>
- Nufus, H., Herizal, & Sahputri, L. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma (JPMS)*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.36987/jpms.v7i1.1943>
- Nurdin, S., & Adriantoni. (2016). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Depok: RajaGrafindo Persada.
- Nurfadhillah, D. U., Elmiati, & Putri, D. M. (2022). Sintak Model Problem based Learning pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Guru di Sekolah Menengah Pertama. *EduCurio*, 1(1), 28–34.
- Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 012147. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012147>
- Scott, S., & Palincsar, A. (2013). *Sociocultural Theory*. Michigan: Gale Gorup.
- Susanto, E., & Retnawati, H. (2016). Perangkat Pembelajaran Matematika Bercirikan PBL untuk Mengembangkan HOTS Siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 189–197. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10631>
- Syamsu, F. N., Rahmawati, I., & Suyitno. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran STAD terhadap Hasil Belajar Matematika Materi Bangun Ruang. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 344–350. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19450>
- Ulum, H., & Tmkaya, S. (2022). The Effect of Student-Centred Methods and Techniques on Primary School Students' Mathematics Achievement: A Meta-Analysis Study. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.29103/mjml.v5i1.7306>
- Wang, C. C. (2021). The Process of Implementing Problem-based Learning in a Teacher Education Programme: an Exploratory Case Study. *Cogent Education*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1996870>
- Winarno. (2017). *Kapita Selekta Matematika*. Yogyakarta: K-Media.