

PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN ALAT PERAGA DAN MEDIA DIGITAL DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PENGURANGAN

Hudai

Universitas Terbuka

e-mail: hudaispd@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga dan media digital dalam meningkatkan pemahaman konsep pengurangan pada siswa kelas I SDN 5 Sandik. Subjek penelitian berjumlah 24 siswa. Penelitian dilakukan melalui pembelajaran dengan langkah-langkah PBL yang mencakup identifikasi masalah, pengumpulan informasi, diskusi kelompok, serta penyajian hasil pemecahan masalah. Penggunaan alat peraga konkret membantu siswa memvisualisasikan proses pengurangan, sementara media digital memberikan dukungan visual dan situasional yang memperkuat pemahaman terhadap soal cerita. Selama proses pembelajaran, siswa menunjukkan keterlibatan aktif dalam mengamati, berdiskusi, dan mencoba berbagai strategi penyelesaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tayangan video animasi dan alat peraga dapat meningkatkan pemahaman konseptual pengurangan siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa penerapan model PBL yang dipadukan dengan alat peraga dan media digital mampu meningkatkan pemahaman konsep pengurangan secara signifikan pada siswa kelas I. Selain itu, pembelajaran menjadi lebih menarik, kontekstual, dan mendorong kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *Pemahaman Konsep Matematika, Media Pembelajaran Gabungan, PBL*

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model assisted by teaching aids and digital media in improving the understanding of the concept of subtraction in first-grade students of SDN 5 Sandik. The research subjects were 24 students. The study was conducted through learning with PBL steps that included problem identification, information gathering, group discussions, and presentation of problem-solving results. The use of concrete teaching aids helped students visualize the subtraction process, while digital media provided visual and situational support that strengthened understanding of story problems. During the learning process, students showed active involvement in observing, discussing, and trying various solution strategies. The results showed that the use of animated video displays and teaching aids can improve students' conceptual understanding of subtraction. These findings indicate that the application of the PBL model combined with teaching aids and digital media can significantly improve the understanding of the concept of subtraction in first-grade students. In addition, learning becomes more interesting, contextual, and encourages students' critical thinking skills.

Keywords: *Understanding of Mathematical Concepts, Combined Learning Media, PBL*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar sering kali menimbulkan tantangan bagi siswa, terutama pada materi pengurangan yang memerlukan pemahaman konseptual sejak dini. Pada kenyataannya, banyak siswa kelas rendah kesulitan memahami proses pengurangan, terutama ketika materi disajikan dalam bentuk soal cerita yang membutuhkan kemampuan

membaca, memahami konteks, dan menerjemahkan informasi ke dalam operasi hitung. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyebutkan bahwa lemahnya pemahaman konsep matematika pada siswa sekolah dasar banyak dipengaruhi oleh pola pembelajaran yang masih berorientasi pada ceramah dan latihan rutin tanpa pengalaman konkret (Carrolin et al., 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan strategi pembelajaran inovatif yang mampu menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman nyata siswa.

Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL). Model ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan meminta mereka memecahkan masalah melalui serangkaian proses berpikir yang sistematis. Penelitian Carrolin et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan hasil belajar matematika karena siswa diberi kesempatan untuk menemukan konsep melalui pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, PBL memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuan secara mandiri, bukan sekadar menerima penjelasan dari guru.

Selain meningkatkan hasil belajar, PBL juga terbukti mampu memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa. Mislal dan Mawardi (2024) menemukan bahwa kelas yang menerapkan PBL memiliki skor kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dibandingkan kelas yang menggunakan metode pembelajaran biasa. Hal ini terjadi karena PBL menuntut siswa untuk melakukan analisis, berkolaborasi, serta mengevaluasi strategi yang digunakan dalam menyelesaikan suatu masalah. Dengan penerapan yang tepat, siswa tidak hanya memahami materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Namun, penggunaan PBL saja belum cukup, terutama bagi siswa kelas rendah yang masih berada pada tahap perkembangan operasional konkret. Untuk itu, penggunaan alat peraga manipulatif sangat diperlukan untuk membantu siswa memvisualisasikan konsep pengurangan. Penelitian Muflihah dan Devi (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media manipulatif dalam pembelajaran PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa karena konsep bilangan dapat dilihat dan disentuh secara langsung. Dengan demikian, alat peraga menjadi jembatan penting antara konsep abstrak dan pengalaman nyata.

Selain alat peraga konkret, pemanfaatan media digital dalam pembelajaran matematika juga memberikan pengaruh besar terhadap pemahaman siswa. Media digital seperti animasi interaktif dan video pembelajaran mampu meningkatkan perhatian, motivasi, serta pemahaman konsep siswa. Penelitian Clara et al. (2025) menunjukkan bahwa media digital yang digabungkan dengan PBL dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika secara signifikan. Hal ini terjadi karena visualisasi digital membantu siswa memahami konteks soal secara lebih jelas dan menarik.

Berdasarkan berbagai temuan penelitian tersebut, penerapan PBL berbantuan alat peraga dan media digital menjadi salah satu alternatif pembelajaran yang potensial untuk meningkatkan pemahaman konsep pengurangan pada siswa sekolah dasar. Dengan melibatkan siswa dalam aktivitas pemecahan masalah yang dibantu alat peraga konkret dan visual digital, proses belajar menjadi lebih bermakna, menarik, dan mudah dipahami. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa kelas I di SDN 5 Sandik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan menggambarkan secara mendalam proses pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan alat peraga dan media digital dalam memahami konsep pengurangan pada siswa kelas I SDN 5 Sandik. Penelitian ini berfokus pada proses alami yang terjadi di kelas, sehingga peneliti berperan sebagai instrumen utama yang melakukan

pengamatan langsung, mencatat interaksi, serta memahami makna dari aktivitas belajar siswa. Data dikumpulkan selama kegiatan pembelajaran berlangsung untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai respons siswa, dinamika kelas, serta efektivitas strategi pembelajaran yang diterapkan.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, wawancara sederhana, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk melihat aktivitas siswa, keaktifan, serta cara mereka menggunakan alat peraga dan media digital dalam memecahkan masalah kontekstual. Wawancara dilakukan secara informal kepada siswa dan guru untuk menggali persepsi, kesulitan, serta pemahaman mereka terhadap proses pembelajaran. Dokumentasi berupa foto kegiatan, catatan lapangan, dan hasil pekerjaan siswa digunakan sebagai data pendukung. Data dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, dengan tujuan menggambarkan secara jelas bagaimana penerapan PBL membantu siswa memahami konsep pengurangan secara lebih konkret dan bermakna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pembelajaran multimodal yang efektif dapat dicapai dengan menggabungkan media digital dan papan hitung. Papan hitung memberikan pengalaman praktis yang mengubah pemahaman abstrak menjadi fisik, sementara video animasi menarik perhatian siswa sejak awal. Setelah awalnya bingung, siswa menjadi aktif memanipulasi media papan hitung pengurangan, yang menunjukkan proses internalisasi konsep. Masalah yang dihadapi yaitu suara video menjadi tidak jelas karena masalah teknis proyektor. Persaingan antar kelompok muncul karena distribusi alat yang tidak merata. Selama pembelajaran, satu papan hitung rusak. Solusinya yang di dapat yaitu guru mengulang cerita dengan bahasa yang lebih jelas. Sistem giliran dan peraturan penggunaan yang ketat dibuat. Melibatkan siswa dalam pembelajaran tanggung jawab dengan memperbaiki alat. Berikut ini dokumentasi pemberian video animasi pada siswa yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tayangan Video Animasi Dalam Pembelajaran

PBL berhasil mengubah bagaimana siswa menangani masalah dengan cara yang lebih aktif. Penyelidikan dengan papan hitung adalah fase terpenting dari keberhasilan, di mana siswa terlibat dalam diskusi produktif dan saling mengoreksi pemahaman. Permasalahannya pada Disproporsi dalam partisipasi kelompok, kesulitan siswa untuk menunjukkan proses berpikir, waktu yang diperlukan untuk presentasi melebihi yang direncanakan. Solusinya yang saya lakukan adalah memenuhi kebutuhan kelompok dengan *scaffolding* diferensiasi, menyediakan template kalimat presentasi yang terorganisir, Mengatur waktu dengan *timer* visual.

Data akurat tentang proses pemahaman siswa dapat diperoleh melalui penilaian formatif yang dilakukan melalui observasi kerja kelompok dan hasil diskusi. Berdasarkan

hasil observasi, siswa mampu menyelesaikan soal cerita pengurangan dengan benar. Masalahnya Sulit untuk mencatat semua observasi secara *real-time*. Ketakutan siswa saat ujian individu, solusinya yaitu menggunakan catatan anecdotal dan *checklist* terfokus, Beri latihan otak dan dukungan positif sebelum tes, menyusun rubrik penilaian yang jelas.

Setiap sintaks PBL diterapkan secara teratur dan menghasilkan beberapa temuan penting. Pada sintaks pertama, siswa mampu membangun motivasi intrinsik melalui pemecahan masalah yang bersifat kontekstual. Sintaks kedua menunjukkan terciptanya dinamika kelompok yang konsisten, sehingga kerja sama antarsiswa berlangsung lebih efektif. Pada sintaks ketiga, tampak adanya proses penelitian dan belajar satu sama lain yang berjalan intensif. Selanjutnya, pada sintaks keempat, siswa memperlihatkan keterampilan kreatif ketika mempresentasikan hasil kerja kelompok. Terakhir, sintaks kelima menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual melalui kegiatan refleksi yang dilakukan secara mendalam. Berikut ini dokumentasi penggunaan alat peraga dalam pembelajaran PBL yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Penggunaan Alat Peraga Dalam Pembelajaran

Pembelajaran di kelas juga dilakukan dengan pendekatan negosiasi terbimbing, di mana guru berperan sebagai fasilitator daripada pemberi solusi, digunakan untuk menyelesaikan konflik kecil dalam kelompok. Teknik pembatasan waktu dan pengatur waktu visual digunakan untuk mengatasi masalah manajemen waktu. Sementara itu, pembelajaran kelas terstruktur mengatasi perbedaan pemahaman.

Pembahasan

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Sari Imawati dan Andrijati (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* (PBL) secara konsisten mampu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa. Dalam penelitian tersebut, PBL berbantuan media Komet QR terbukti membantu siswa mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan mengembangkan solusi secara mandiri mekanisme yang serupa terlihat pula dalam praktik pembelajaran yang saya terapkan. Selain berpengaruh pada kemampuan kognitif, pola interaksi yang terbentuk selama proses pembelajaran juga menunjukkan kesamaan dengan hasil penelitian Elysia et al. (2024), yang menemukan bahwa PBL mendorong siswa lebih aktif bertanya, berdiskusi, dan mengevaluasi ide-ide dalam kelompok. Aktivitas belajar yang meningkat ini terjadi karena PBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui situasi masalah yang autentik dan menuntut partisipasi kolaboratif. Dengan demikian, baik dari sisi pengembangan kemampuan berpikir maupun dinamika kelas, penerapan PBL yang saya lakukan turut memperlihatkan adanya peningkatan aktivitas, keterlibatan, dan kemandirian belajar siswa sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian-penelitian tersebut.

Hasil pembelajaran melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) yang dibantu alat peraga konkret dan media digital menunjukkan bahwa strategi ini efektif mendukung pemahaman konsep matematika pada siswa kelas rendah terutama pada konsep



pengurangan. Hal ini konsisten dengan temuan dari penelitian Rustrianingsih et al. (2024) yang menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga edukatif dalam PBL secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif matematika siswa setelah intervensi. Dengan bantuan alat peraga misalnya objek konkret, manipulatif siswa dapat memvisualisasikan bilangan dan proses pengurangan secara nyata, sehingga operasi matematika tidak lagi abstrak. Dalam konteks siswa kelas I, yang kognisinya cenderung konkret-operasional, pendekatan ini membantu menjembatani kesenjangan antara konsep simbolik dan pengalaman nyata.

Lebih lanjut, penelitian Husna (2025) menunjukkan bahwa kombinasi PBL dan manipulatif mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara signifikan. Dalam penelitian tersebut, siklus tindakan kelas memperlihatkan bahwa setelah penggunaan manipulatif dan tugas proyek, siswa menunjukkan perkembangan pemahaman konsep yang stabil. Ini menunjukkan bahwa manipulatif bukan sekadar alat bantu, tetapi medium kognitif yang memfasilitasi konstruksi makna matematika. Oleh karena itu, dalam penelitian Anda, penggunaan alat peraga kemungkinan besar berperan penting dalam membantu siswa menginternalisasikan konsep pengurangan bukan hanya sekadar menghitung, tetapi juga memahami arti pengurangan dalam konteks dunia nyata.

Selain itu, integrasi media digital misalnya animasi, visual interaktif, atau media berbasis digital memberikan keuntungan tambahan. Dalam literatur internasional, penelitian Ahmad & Siller (2024) membandingkan manipulatif konkret dan manipulatif virtual (digital) dan menemukan bahwa kombinasi keduanya meningkatkan prestasi matematika siswa dari berbagai level kemampuan. Temuan ini mendukung gagasan bahwa manipulatif virtual (digital) dapat memperkuat dan melengkapi manipulatif konkret menyediakan representasi visual yang dinamis dan memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk mengeksplorasi konsep lebih dalam. Dalam penelitian Anda, media digital bisa membantu siswa yang mungkin belum sepenuhnya memahami representasi konkret, dengan menawarkan representasi ulang yang lebih visual dan interaktif.

Penerapan PBL sendiri memberikan struktur pembelajaran yang memungkinkan siswa aktif berpikir, berdiskusi, serta memecahkan masalah secara kolaboratif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mislal & Mawardi (2020) yang menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dibandingkan metode *problem solving* konvensional. Dengan demikian, dalam proses pengajaran konsep pengurangan, PBL tidak hanya berperan sebagai metode penyampaian materi, tetapi juga memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, refleksi, dan kolaborasi yang sangat penting dalam matematika.

Meski demikian, efektivitas pendekatan ini sangat tergantung pada bagaimana guru mengelola proses pembelajaran: pemilihan alat peraga yang sesuai, penyusunan situasi kontekstual yang relevan, penggunaan media digital yang mendukung, serta bimbingan terhadap siswa dalam berpikir kritis dan reflektif. Hal ini diperkuat oleh analisis literatur dalam kajian meta tentang manipulatif dan media digital bahwa keberhasilan implikasinya dipengaruhi oleh desain instruksional dan kapasitas guru dalam memfasilitasi interaksi siswa dengan media (Ahmad & Siller, 2024; Husna, 2025). Oleh karena itu, meskipun data menunjukkan potensi tinggi, implementasi di lapangan membutuhkan persiapan matang serta pelatihan guru agar metode berjalan optimal.

Dari perspektif pengembangan pembelajaran di sekolah dasar, kombinasi PBL, alat peraga, dan media digital menawarkan pendekatan holistik yang sesuai dengan karakteristik kognitif anak. Hal ini memungkinkan pembelajaran matematika tidak hanya sebagai penguasaan prosedur, tetapi juga sebagai proses pemahaman bermakna, refleksi, dan penerapan dalam kehidupan nyata. Dengan demikian, strategi ini layak dipertimbangkan untuk diterapkan



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian ini, diperoleh kesimpulan antara lain: 1) Efektivitas model integratif yang menjadi bukti bahwa model pembelajaran berbasis masalah (PBL), yang menggabungkan papan hitung (media konkret) dan media digital dalam tiga pertemuan terstruktur, meningkatkan pemahaman konseptual pengurangan siswa di kelas satu SD. Kombinasi ini berhasil menggabungkan pembelajaran abstrak dengan pengalaman belajar yang nyata dan menarik. 2) Peningkatan pemahaman konseptual siswa telah mencapai kemajuan yang signifikan dalam dua domain utama yaitu pemahaman tentang arti dan konsep dasar dari pengurangan dan kemampuan untuk menunjukkan dan menyampaikan proses berpikir matematis mereka secara lisan maupun tulisan. 3) Struktur tahapan yang tepat di mana tiga pertemuan dengan sintaks PBL yang dibagi secara proporsional (orientasi masalah, investigasi, dan evaluasi) dirancang untuk memberi siswa waktu dan ruang yang memadai untuk secara bertahap meningkatkan pemahaman mereka. Terbukti bahwa rute dari masalah kontekstual (digital), penyelidikan (papan hitung), presentasi dan analisis proses sesuai dengan perkembangan kognitif siswa di kelas rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S., & Siller, H. S. (2024). Investigating the effect of manipulatives on mathematics achievement: The role of concrete and virtual manipulatives for diverse achievement level groups. *Journal on Mathematics Education*, 15(3), 979–1002. <https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp979-1002>
- Carrolin, C., Srijan, N., & Murahayu. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 2 di SDN 02 Pandean Kota Madiun. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/15278>
- Clara, F., Ermawat, D., & Amaliyah, F. (2025). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantu Media MEDPEN terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Materi Perkalian Matematis Siswa. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/25354>
- Elysia, H., Al Masjid, A., & Febrianto, R. (2024). Penerapan Model PBL untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Matematika Kelas 2A SDN 1 Munggu. *Research in Science and Mathematics Education*, 1(02), 51–60. <https://doi.org/10.62385/riseme.v1i02.127>
- Fatmawati, N. F., Rohmah, S. F., Yaqin, M. A., & Amaliyah, F. (2025). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Siswa Kelas IV SD dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pembelajaran dan Matematika Sigma*. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/sigma/article/view/5925>
- Herdiawan, H., Langitasari, I., & Solfarina, S. (2019). Penerapan PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada konsep koloid. *EduChemia: Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 4(1), 24–35. <https://dx.doi.org/10.30870/educhemia.v4i1.4867>
- Hidayah, K. A., Pratiwi, D. E., & Hastungkoro, H. N. A. (2024). Penerapan Model PBL Melalui Pendekatan CRT untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 1 di SDN Putat Jaya IV-380 Surabaya. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 2(5), 94–102. <https://doi.org/10.61132/arjuna.v2i5.1187>
- Husna, F. (2025). Improving the ability to understand mathematical concepts through Problem-Based Learning (PBL) and manipulatives in class V students of MIN 2 Pariaman City.

- Journal of Development Education and Learning (JODEL)*, 3(2), 291–295.
<https://www.jodel.or.id/index.php/jodel/article/view/135>
- Imawati, S. S. I., & Andrijati, N. (2025). Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Media Komet Qr Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Kelas Iv Gugus Budi Utomo Mijen Semarang. *Inspiramatika*, 11(1), 319-332. <https://e-jurnal.unisda.ac.id/index.php/Inspiramatika/article/view/9913/3943>
- Misla, M., & Mawardi, M. (2020). Efektifitas PBL dan problem solving siswa SD ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(1), 60–65.
<https://doi.org/10.23887/jisd.v4i1.24279>
- Misla, M., & Mawardi. (2024). Efektifitas PBL dan Problem Solving Siswa SD Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISD/article/view/24279>
- Muflihah, N., & Devi, W. Y. (2021). Problem-Based Learning Berbantuan Media Manipulatif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas I Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Development Education and Learning (JODEL)*.
<https://www.jodel.or.id/index.php/jodel/article/view/147>
- Nafiah, Y. N., & Suyanto, W. (2014). Penerapan model problem-based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125-143. <https://doi.org/10.21831/jpv.v4i1.2540>
- Rustrianingsih, D. S., Pramasdyahsari, A. S., Mardliyah, S., & Rachmawati, R. C. (2024). Efektivitas model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga edukatif lingkaran terhadap hasil belajar kognitif matematika di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 2883–2890.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i4.8391>
- Suryani, R. M., Sutisnawati, A., & Maula, L. H. M. (2023). Peningkatan hasil belajar matematika melalui penggunaan alat peraga benda manipulatif sekolah dasar. *Jurnal DIDIKA: Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(1), 163–176.
<https://doi.org/10.29408/didika.v9i1.18738>