

Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital terhadap hasil belajar kognitif matematika peserta didik kelas V sekolah dasar

Windi Astuti^{1*}, Jenny Indrastoeti Siti Poerwanti², Chumdari³

^{1,2,3} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Sebelas Maret, Jl. Brigjend Slamet Riyadi No. 449, Pajang, Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57146, Indonesia

[*windiast22@gmail.com](mailto:windiast22@gmail.com)

Abstract. The purpose of this research is to know the effect of problem based learning model which taught using digital media-assisted on cognitive learning outcomes. This research used an experimental approach by pretest-posttest control group design. The population were students of fifth-grade elementary school in academic year 2023/2024 at Banjarsari District, Surakarta City. The sample was taken in the manner of cluster random sampling technique. Data collection technique were using tests and observation. Based on analysis data, it can conclude mathematics cognitive learning outcomes of students got effect by reason of implemented problem based learning digital media assisted in measurment area and volume topics. Model problem-based learning assisted by digital media can be applied and explored more deeply because it can be varied across subjects and the digital media used.

Keywords: problem based learning, digital media, mathematics cognitive learning outcomes, elementary school

1. Pendahuluan

Matematika memberikan kompetensi yang dibutuhkan dalam dunia teknologi sekarang ini dan terus mengalami perubahan sesuai perkembangan bagi peserta didik abad 21 [1]. Sangat disayangkan masih banyak faktor internal maupun eksternal yang membatasi peserta didik mencapai tujuan belajar matematika di sekolah dasar, baik berasal dari sehingga menyebabkan rendahnya hasil belajar peserta didik. Keberhasilan aktivitas pembelajaran tercermin melalui kemampuan kognitif peserta didik. Perkembangan ranah kognitif memiliki memengaruhi kematangan dalam berfikir, mental dan emosional, hingga kemampuan berbahasa [2]. Perkembangan aspek kognitif membantu peserta didik memanfaatkan panca indera yang dimiliki untuk mengenal dunia melalui pengetahuan sehingga mampu melanjutkan hidup dan mengolah pikiran untuk memecahkan masalah dengan cepat dan tepat [3].

Berdasarkan observasi dan wawancara pra-penelitian di 3 Guru Kelas IV Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Banjarsari, permasalahan yang mereka hadapi diantaranya yaitu sebagian besar hasil belajar kognitif matematika peserta didik dalam kategori rendah. Peserta didik kurang berminat untuk melakukan pemecahan masalah. Mereka terbiasa dengan pembelajaran matematika yang membosankan sehingga muncul perspektif matematika itu mata pelajaran yang sulit.

Salah satu alternatif solusi yang dapat dilakukan oleh guru dalam peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik yakni mengimplementasikan model pembelajaran yang menunjang peserta didik memperoleh pengetahuan [4]. Kemampuan berpikir HOTS, pemahaman dan penalaran matematis, kemandirian belajar, serta metakognitif peserta didik dapat meningkat melalui implementasi model pembelajaran berbasis masalah [5]. Permasalahan sebenarnya yang diangkat dari sekitar dan

terhubung dengan peserta didik lebih mudah dipahami serta menciptakan pemikiran kritis hingga kreatif [6,7]. Model pembelajaran yang dapat dipilih untuk mendorong keaktifan belajar dan menyanggah kebutuhan belajar peserta didik yang beragam sesuai potensi yaitu *problem based learning* [4,7] dan *guided inquiry* [9].

Problem based learning atau yang diketahui juga sebagai pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah model pembelajaran secara berkelompok yang memanfaatkan berbagai permasalahan keseharian di dunia nyata untuk dijadikan mengembangkan peserta didik melalui konteks belajar, melatih pola pikir kritis dan terampil menemukan solusi, serta mampu mengkonstruksi pemahaman esensial yang didapatkan [10]. Permasalahan inilah yang akan membangun kontribusi aktif dan meningkatkan motivasi peserta didik dengan merasa merdeka menentukan arah pembelajaran mereka sendiri [11]. Peran guru terhadap peserta didik dalam pembelajaran sebagai fasilitator dan memberikan stimulasi.

Tahapan-tahapan *problem based learning* meliputi identifikasi dan membuat rumusan masalah; menyusun rancangan pemecahan masalah; mengumpulkan informasi secukupnya; mengolah informasi; dan menyelesaikan masalah [12]. Kelebihan dari model *problem based learning* antara lain peserta didik terlibat secara langsung dan aktif dalam proses pembelajaran, pengembangan keterampilan berkomunikasi dan berkolaborasi menemukan gagasan terbaik untuk memecahkan masalah, meningkatkan kapasitas pemahaman. Kelemahan model *problem based learning* yaitu persiapan penerapan model ini menyita banyak waktu dan tidak bisa digunakan tanpa persiapan yang matang, penting untuk mendorong dan menumbuhkan minat dan rasa percaya diri untuk merasa mampu menyelesaikan permasalahan, perlu mempertahankan motivasi peserta didik dalam pembelajaran.

Seiring perkembangan zaman, keterampilan manusia juga berkembang melalui beragam inovasi dalam upaya meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Era ini mendesak gejala pada masyarakat diselesaikan melalui pemanfaatan teknologi seperti *Internet of Things (IoT)*, *Artificial Intelligence (AI)*, robot, hingga penggunaan data besar [13]. Konsep ini akan membentuk perubahan segala hal menuju basis teknologi [14]. Pengadaptasian teknologi mengambil andil yang besar dalam dunia pendidikan, guru tidak lagi menjadi sumber belajar semata dan ketersediaan sumber belajar mulai diimbangi dengan adanya media elektronik [15]. Penerapan model *problem based learning* dengan media digital dapat memupuk motivasi, keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pula pada hasil belajar matematika [16,17].

Pembelajaran berbasis masalah memberi peserta didik keleluasaan untuk berpikir kritis, menyajikan gagasan-gagasan kreatif hasil pemikirannya sendiri, dan menomunikasikan dengan orang lain secara matematis [18]. Pembelajaran berfokus pada pemecahan masalah matematika tidak cukup dengan mengandalkan satu keterampilan, diperlukan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, memecahkan masalah dan menafsirkan solusi [18,19].

Sejalan dengan latar belakang, penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan implementasi model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital pada mata pelajaran matematika. Tujuan lain penelitian ini adalah mengetahui apakah ada perbedaan antara hasil belajar kognitif dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media digital dan hasil belajar kognitif dengan penerapan model *guided inquiry* berbantuan media digital. Perihal inilah yang memberikan dorongan kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian berjudul "Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital terhadap hasil belajar kognitif matematika peserta didik kelas IV SDN Se-Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta Tahun Ajaran 2023/2024".

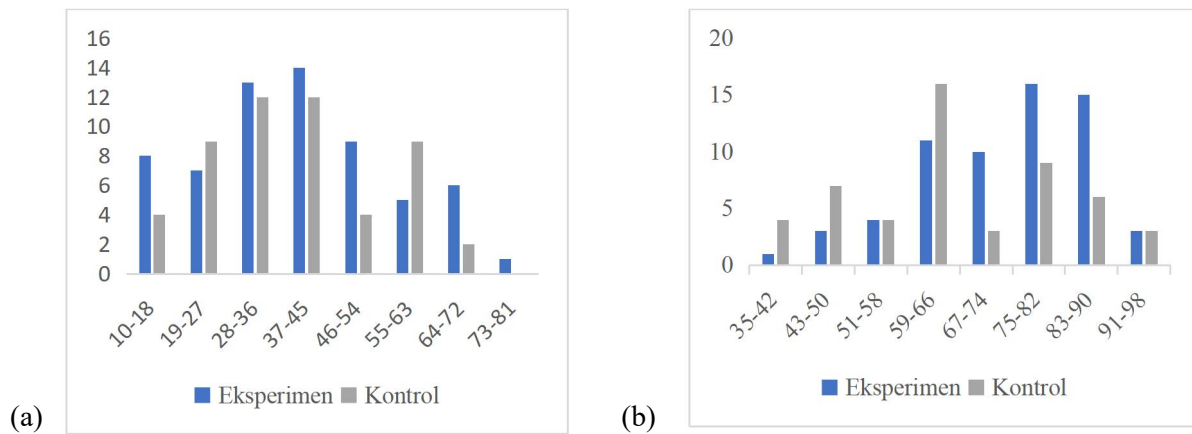
2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam penelitian eksperimen dengan menggunakan *pretest posttest control group design*. Populasi penelitian yakni seluruh peserta didik kelas IV SDN Se-Kecamatan Banjarsari Kota Surakarta tahun ajaran 2023/2024. Penentuan sampel memakai teknik *cluster random sampling*. Sebanyak 6 SD Negeri dilibatkan pada penelitian ini yaitu SDN Banyuwangi 3, SDN Bibisluhur II, SDN Bromantakan 56, SDN Cinderejo 193, SDN Gebang 224, dan SDN Sumber 3 sebanyak 115 peserta didik. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan adanya observasi untuk mengetahui kesesuaian penerapan model pembelajaran dan tes untuk mengetahui hasil belajar kognitif matematika peserta didik dan observasi penerapan model pembelajaran. Kesahihan instrumen diuji

melalui *expert judgement* dan *product moment* serta keandalannya diuji mengenakan rumus *alpha cronbach*. Dilanjutkan dengan menghitung indeks tingkat kesukaran dan indeks daya beda butir soal. Perhitungan statistik penelitian meliputi uji prasyarat analisis berupa pengujian normalitas dan homogenitas data, kemudian apabila uji persyaratan telah terpenuhi, dilakukan uji hipotesis berupa uji *independent sample t-test*. Analisis data indikator hasil belajar kognitif matematika menggunakan Taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson & Karthwol. Indikator terdiri dari mengingat, meahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil belajar kognitif peserta didik didapatkan melalui 20 butir tes pilihan ganda yang telah diuji validitas dan reliabilitas. Kelas eksperimen terdiri dari SDN Banyuagung III, SDN Bromantakan dan SDN Cinderejo sejumlah 63 peserta didik. Kelas kontrol terdiri dari SDN Gebang 224 dan SDN Sumber III sebanyak 52 peserta didik. Data hasil penelitian hasil belajar kognitif peserta didik yang dilakukan pada kondisi awal pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1 Hasil tes (a) *pretest*; (b) *posttest*

Gambar 1(a) menunjukkan histogram hasil tes untuk mengetahui kondisi awal kelas eksperimen dan kontrol. Tujuan diadakan pretest yakni untuk menghitung apakah kedua kelas berdistribusi normal, homogen dan seimbang. Gambar 1(b) merupakan histogram data hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Gambar 1 dapat menunjukkan adanya perbedaan pada hasil *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol. Berdasarkan data tes dari kelas eksperimen dan kontrol, dapat digambarkan dalam ukuran tendensi sentral yang terangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Tes Kognitif Matematika Peserta Didik

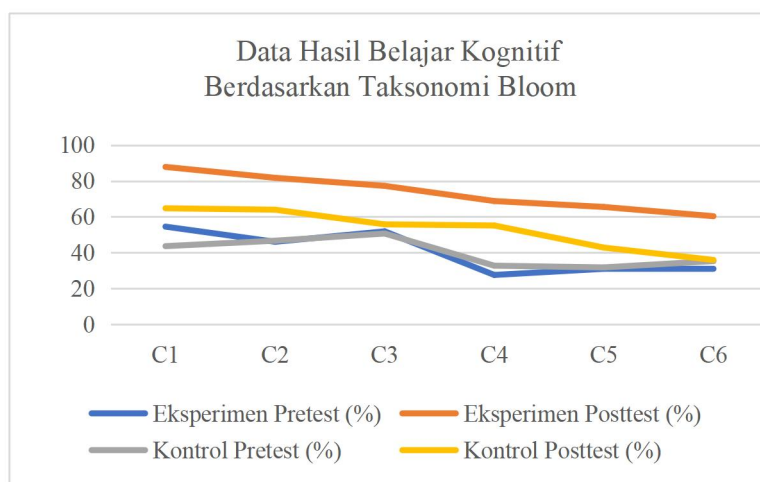
| Kelas | Tes | Ukuran Tendensi Sentral | | Ukuran Dispersi | | |
|------------|----------|-------------------------|--------|-----------------|-----|--------|
| | | X | Median | Maks | Min | S |
| Eksperimen | Pretest | 38,57 | 40 | 80 | 10 | 19,509 |
| | Posttest | 73,57 | 75 | 95 | 35 | 13,058 |
| Kontrol | Pretest | 37,79 | 40 | 65 | 25 | 16,551 |
| | Posttest | 65,77 | 65 | 95 | 40 | 15,223 |

Berdasarkan Tabel 1. dapat diartikan bahwa kelas eksperimen memperoleh rata-rata skor pretest 38,57, median 40, skor maksimal 80, skor minimal 10 dan standar deviasi 19,509. Selanjutnya pada skor posttest mendapatkan rata-rata skor 73,57, median 75, skor maksimal 95, skor minimal 35, dan standar deviasi 13,058. Kelas kontrol mendapatkan skor rata-rata pretest 37,79, median 40, skor maksimal 65, skor minimal 25, serta standar deviasi 16,551. Pada posttest kelas kontrol memiliki rata-rata 65,77, median 65, skor maksimal 95, skor minimal 40, dan standar deviasi 15,223. Data hasil belajar kognitif peserta didik kemudian digolongkan sesuai dengan level taksonomi bloom seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Kognitif *Pretest Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

| Level Kognitif | Jumlah Soal | Eksperimen | | Kontrol | |
|----------------|-------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | | <i>Pretest</i> (%) | <i>Posttest</i> (%) | <i>Pretest</i> (%) | <i>Posttest</i> (%) |
| C1 | 3 | 54 | 88 | 44 | 65 |
| C2 | 4 | 46 | 82 | 47 | 64 |
| C3 | 3 | 52 | 77 | 51 | 56 |
| C4 | 3 | 28 | 69 | 33 | 55 |
| C5 | 4 | 31 | 65 | 32 | 43 |
| C6 | 3 | 31 | 60 | 35 | 36 |

Bersumber pada Tabel 2. dapat diketahui jumlah butir soal berdasarkan level kognitif Taksonomi Bloom. Pada level C1, C3, C4 dan C6 masing-masing terdapat 3 butir soal. Pada level C2 dan C5 terdapat 4 butir soal. Pada level C1 selisih *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen sebanyak 34% dan kelas kontrol 21%. Pada level C2 dan C3 pada saat *pretest* kelas eksperimen dan kontrol hanya memiliki selisih 1%. Namun, hasil *posttest* level C2 kelas eksperimen mendapatkan peningkatan sebanyak 36% dan kontrol sebanyak 17%, level C3 kelas eksperimen meningkat 25% dan kelas kontrol 5%. Level C4 selisih *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen 41% dan kelas kontrol 22%. Peningkatan persentasi *pretest* dan *posttest* pada level C5 kelas eksperimen 34% dan kontrol 11%. Level C6 kelas eksperimen meningkat 29% dan kelas kontrol 1%. Data Tabel 2. dapat disajikan dalam bentuk Gambar 2.

**Gambar 2.** Hasil belajar berdasarkan level kognitif Taksonomi Bloom

Gambar 2. memperlihatkan hasil data tes kognitif matematika peserta didik berdasarkan level kognitif Taksonomi Bloom. Persentasi tertinggi jawaban benar *pretest* kelas eksperimen diperoleh pada level mengetahui (C1) dan kelas kontrol mendapatkan persentasi tertinggi pada level mengaplikasi (C3). Level kognitif butir soal yang terjawab benar terbanyak setelah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol memiliki kesamaan yakni pada level mengetahui (C1). Secara umum dapat diketahui pada persentasi hasil *posttest* menurun baik kelas eksperimen maupun kontrol sejalan dengan level kognitif yang semakin tinggi. Selisih persentasi hasil belajar kognitif pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan keunggulan pencapaian hasil belajar kognitif matematika kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital.

Sebelum pada tahap pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat penelitian berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen dilanjutkan dengan uji *independent sample T-test*. Berdasarkan hasil pengujian data pada perhitungan *independent sample t test* diperoleh hasil sig. $0,004 < 0,05$ dengan $t_{hitung} = 2,958 > t_{tabel} = 1,658$. Demikian, sehingga

dapat diinterpretasikan bahwa terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital terhadap hasil belajar kognitif matematika. Hal ini selaras dengan penelitian sejenis yang menyimpulkan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan media audio visual mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika tentang bilangan desimal bagi kelas IV SD Negeri 5 Bumirejo Tahun Ajaran 2022/2023 [17]. Selain itu, terdapat penelitian yang menemukan bahwa implementasi *problem based learning* dapat meningkatkan keaktifan dan hasil belajar kognitif Matematika tentang pengukuran berat benda pada siswa kelas IIA di SD Negeri 04 Jaten [16].

Model pembelajaran *problem based learning* sesuai dengan sudut pandang konstruktivisme. Teori belajar konstruktivisme adalah teori tentang bagaimana pengetahuan dikembangkan. Konstruktivisme meyakini bahwa pembelajaran setiap individu aktif merupakan hasil konstruksi pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah ada sebelumnya sesuai pemahamannya [20]. Interaksi sosial dan situasi-situasi ketika terjadinya penguasaan dan penuntasan pengetahuan serta keterampilan menjadi sorotan karena adanya interaksi timbal balik [20, 21]. Selain itu juga berdampak pada cara mengajar guru yang dianjurkan untuk mengadakan pengajaran reflektif dan menciptakan situasi sedemikian rupa sehingga peserta didik aktif berinteraksi sosial kemudian menemukan serta membangun pengetahuannya. Peserta didik yang telah terbiasa belajar berbasis masalah, secara natural akan berusaha dan menggunakan kemampuan berpikir kritisnya untuk menyelesaikan permasalahannya sendiri di kehidupan sehari-hari [22].

Model pembelajaran *problem based learning* diterapkan pada kelas eksperimen pada materi pengukuran luas dan volume. Penerapan model pembelajaran dijalankan sesuai sintaks, dimulai dari orientasi masalah, dilanjutkan dengan guru mendorong peserta didik untuk belajar secara kelompok dan aktif pada saat melakukan penyelidikan. Setelah penyelidikan informasi dioalah dan disajikan sesuai permintaan dan mempresentasikan hasil temuan. Pembelajaran diakhiri dengan menyusun kesimpulan dan evaluasi pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran membutuhkan persiapan berupa bahan, media, alat pembelajaran dan evaluasi [23].

Pada saat awal pembelajaran peserta didik menunjukkan minat dan motivasi belajar yang tinggi dan memperhatikan penjelasan materi menggunakan media digital dengan baik. Bersama teman kelompok peserta didik sangat puas dapat memecahkan masalah yang ada sehingga dapat diartikan bahwa motivasi dan minat belajar peserta didik meningkat. Orientasi model *problem based learning* tertuju pada pemecahan masalah sehingga menambahkan rasa ingin tahu peserta didik dengan berlomba-lomba mencari penyelesaian yang tepat [24, 25]. Temuan penelitian dapat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kognitif matematika peserta didik dengan penerapan model *problem based learning* berbantuan media digital daripada kelas kontrol. Peserta didik secara aktif menyelesaikan permasalahan secara tidak langsung dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif [26].

Penelitian ini menggunakan beberapa media digital berupa power point interaktif, video pembelajaran, dan 3D *builder* dari website *mathplayground.com*. Media digital dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif peserta didik [27]. Ditunjukan dengan kemampuan peserta didik menyumbangkan gagasan dalam menyelesaikan permasalahan secara fleksibel dan berbagai sudut pandang. Ketertarikan peserta didik mendorong terjadinya komunikasi multi arah dan menumbuhkan sikap kooperatif [26, 27]. Selain itu, juga ditemukan bahwa terjadi peningkatan motivasi peserta didik dengan digunakannya media belajar digital dalam model pembelajaran yang tepat [30]. Namun, penggunaan media digital perlu adanya keterampilan guru dalam mengoperasikannya dan disesuaikan dengan kebutuhan serta prasarana. Hasil belajar matematika lebih optimal apabila faktor internal dan eksternal peserta didik mendukung.

4. Kesimpulan

Simpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital terhadap hasil belajar kognitif matematika peserta didik materi pengukuran luas dan volume. Ditinjau dari rata-rata *pretest* kelas eksperimen 38,57 menjadi 73,57 pada nilai *posttest*. Sedangkan pada kelas kontrol dengan penerapan model *guided inquiry* dari rata-rata *pretest*

37,79 menjadi 65,77 pada hasil *posttest*. Peningkatan persentase hasil belajar kognitif matematika berdasarkan level kognitif Taksonomi Bloom yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital meningkat lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi penguat dan pengetahuan baru penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media digital dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Model *problem based learning* berbantuan media digital dapat diterapkan dan dieksplorasi lebih mendalam dengan adanya variasi pada mata pelajaran dan media digital yang digunakan. Pembelajaran berbasis masalah mendorong peserta didik untuk memahami konsep dan ide matematika dengan berkontribusi pada kemampuan bernalar, berpikir kritis, berkeaktifitas, berkomunikasi dan bekerja sama. Media digital ikut andil dalam membangkitkan minat dan motivasi untuk belajar sehingga berdampak pula pada peningkatan rasa ingin tahu peserta didik. Hasil belajar matematika lebih optimal apabila faktor internal dan eksternal peserta didik mendukung.

5. Referensi

- [1] B. M. Ngussa and E. E. Mbuti, "The Influence of humour on learners' attitude and mathematics achievement: A case of secondary schools in Arusha City, Tanzania.," *J. Educ. Res.*, **2(3)**, 170–181, 2017.
- [2] D. A. Bujuri and F. Ilmu, "Analisis Perkembangan Kognitif Anak Usia Dasar dan Implikasinya dalam Kegiatan Belajar Mengajar," **9(1)**, 37–50, 2018.
- [3] D. Chairilisyah, *Mengidentifikasi Indikator Kognitif dan Membuat Instrumen Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini*. Pekanbaru: UR Press, 2018.
- [4] M. Hasanah and Y. Fitria, "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Kognitif IPA pada Pembelajaran Tematik Terpadu," *J. Basicedu*, **5(3)**, 1509–1517, 2021.
- [5] Y. Dwi Kurino, "Implementasi Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar Implementation of Problem Based Learning Models To Improve Students Mathematical Understanding of Mathematics Learning At ," *Orig. Res. Math.*, **5(1)**, 86–92, 2020.
- [6] B. Saputro, B. S. Sulasmono, and E. W. Setyaningtyas, "Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar matematika menggunakan model PBL pada siswa kelas V.," *J. Pendidik. Tambusai*, **3(1)**, 621–631, 2019.
- [7] Y. Suzana *et al.*, "Peningkatan Kemampuan Kognitif Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Pendekatan Kontekstual," *Dirasatul Ibtidaiyah*, **2**, pp. 169–180, 2022.
- [8] N. D. Rosyidah, D. T. Nagara, and E. Supriana, "Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019 Model Problem Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2019," *Semin. Nas. Pendidik. Fis. 2019*, **4(1)** 46–49, 2019.
- [9] Isrok'atun and A. Rosmala, *Model-Model Pembelajaran Matematika*, 1st ed. Jakarta: Bumi Aksara, 2018.
- [10] I. A. Puspitasari and A. B. Azainil, "Penggunaan Media Pembelajaran Dalam Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Matematika," *Prosiding*, **2**, pp. 75–92, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm/article/view/1248%0Ahttps://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/psnpm/article/download/1248/830>.
- [11] D. Stentoft, "From saying to doing interdisciplinary learning: Is problem- based learning the answer? Active Learning in Higher Education," *SAGE Journals*, **8(1)**, 51–61, 2017, doi: <https://doi.org/10.1177/1469787417693510>.
- [12] E. H. Israel, *Model Pembelajaran: Merancang Pembelajaran Kompetensi Abad 21*. Yogyakarta: Cahaya Harapan, 2022.
- [13] J. D. Putriani and H. Hudaidah, "Penerapan Pendidikan Indonesia Di Era Revolusi Industri 4.0.," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, **3(3)** 830–838, 2021.
- [14] Windra, "Pembelajaran menyambut era society 5.0.," in *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 2021, pp. 360–366.

- [15] D. Effendi and A. Wahidy, "Pemanfaatan Teknologi dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21," Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang, 2019.
- [16] N. A. Permatasari, "Increased Activeness and Cognitive Learning Outcomes of Students Through Problem Based Learning Models," *Kalam Cendekia J. Ilm. Kependidikan*, **9(1)**, 2020, doi: 10.20961/jkc.v9i1.53819.
- [17] I. Masykuroh, Rokhmaniyah, and Wahyudi, "Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Dengan Media Audio Visual Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Materi Bilangan Desimal Bagi Siswa Kelas IV SD Negeri 5 Bumirejo Tahun Ajaran 2022/2023," *Kalam Cendekia J. Ilm. Kependidikan*, **11(2)**, 721–727, 2023.
- [18] H. Hendriana, T. Johanto, and U. Sumarmo, "The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self confidence," *J. Math. Educ.*, **9(2)**, 291–299, 2018, doi: 10.22342/jme.9.2.5394.291-300.
- [19] S. A. Widodo, Istiqomah, Leonard, A. Nayazik, and R. C. I. Prahmana, "Formal student thinking in mathematical problem-solving.," *J. Phys. Conf. Ser.*, **1**, 012087, 2019, doi: <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012087>.
- [20] L. K. S. Abiatal and G. R. Howard, "Constructivism-led assistive technology: An experiment at a Namibian special primary school," *South African J. Child. Educ.*, **10(1)**, 1–12, 2020, doi: 10.4102/sajce.v10i1.794.
- [21] W. Oktaviani and W. Syahiril Anwar, "Pengaruh Interaksi Sosial Peserta Didik dalam Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Subtema Manuia dan Benda di Lingkungannya," *CENDEKIA J. Ris. Pedagog.*, **6**, 2022.
- [22] F. P. H. Sari, "Pengaruh Problem Based Learning Berbantuan Video Animasi Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Ipa Kelas V Sd Se-Kecamatan Laweyan," *JPI (Jurnal Pendidik. Indones.)*, **8(4)**, 2022.
- [23] J. Mirdad, "Model-model pembelajaran (empat rumpun model pembelajaran)," *J. Sakinah*, **2(1)**, 14–23, 2020.
- [24] R. N. Jati, "Peningkatan sikap rasa ingin tahu peserta didik dalam pembelajaran IPA menggunakan model problem based learning (PBL)," *Didakt. Dwija Indria*, **8(6)**, 44–49, 2020, doi: 10.20961/ddi.v8i01.39743.
- [25] H. P. Ramadhani, "Peningkatan kemampuan pemecahan masalah daur air melalui model problem based learning (pbl) pada peserta didik kelas v sekolah dasar," *Didakt. Dwija Indria*, **7(7)**, 55–61, 2019.
- [26] J. I. S. Poerwanti, S. Marmoah, and A. Syawaludin, "The Effectiveness of Guided Inquiry Model and Problem-Based Learning on Critical Thinking Skills of Elementary School Students," *J. Pendidik. dan Pengajaran*, **55(3)**, 666–678, 2022, doi: 10.23887/jpp.v55i3.50940.
- [27] B. Zurweni, Wibawa and T. N. Erwin, "Development Of Collaborative-Creative Learning Model Using Virtual Laboratory Media For Instrumental Analytical Chemistry Lectures.," *AIP Conf. Proceedings*, **1868**, 2017, doi: <https://doi.org/10.1063/1.4995109>.
- [28] S. Wahyuning, "Literature Review: Media Pembelajaran Digital untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Abad 21 dalam Pembelajaran IPA," **1**, 1–7, 2022.
- [29] E. N. Sitepu, "Media Pembelajaran Berbasis Digital," *Mahesa*, **1(1)**, 242–248, 2021, doi: 10.34007/ppd.v1i1.195.
- [30] A. C. Tabuena and J. Pentang, "Learning Motivation and Utilization of Virtual Media in Learning Mathematics," *SSRN Electron. J.*, **1**, 1–11, 2021, doi: 10.2139/ssrn.3969549.