

Penerapan *Computational Thinking* dalam Pembelajaran IPA Materi Susunan Tulang Daun pada Kelas IV di SD Kanisius Klepu

Siti Wahyuni^{1*}, Dwi Kurniati Rofingah², Christiyanti Aprinastuti³, Utami Jati⁴

^{1,2,3}Pendidikan Profesi Guru, Universitas Sanata Dharma, Indonesia

⁴SD Kanisius Klepu, Indonesia

Email: siwahyu10@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan minat dan keterlibatan belajar peserta didik dalam pembelajaran IPA materi susunan tulang daun dengan implementasi *computational thinking* di kelas IV SD Kanisius Klepu. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan jenis penelitian studi kasus. Responden dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD Kanisius Klepu dengan jumlah 26 siswa. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan tes dan angket. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) dan lembar angket. Teknik analisis data menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini menunjukkan peserta didik masih ada yang belum memiliki pengetahuan dan keterampilan *computational thinking* yang diimplementasikan dalam pembelajaran IPA. Proses pembelajaran mengintegrasikan konsep berpikir *computational thinking* tahapan pengenalan pola, abstraksi dan algoritma. Berdasarkan hasil LKPD peserta didik diperoleh rata-rata kegiatan pengenalan pola 54.4 dengan kriteria tidak tuntas, abstraksi 76.6 dengan kriteria tuntas dan algoritma 80 dengan kriteria tuntas.

Kata Kunci: pembelajaran IPA, computational thinking, anak usia SD

ABSTRACT

This research was conducted to increase students' interest and learning involvement in learning science on the material of leaf skeletons with the implementation of computational thinking in class IV SD Kanisius Klepu. This type of research is a

descriptive research with a case study type of research. Respondents in this study were fourth grade students at SD Kanisius Klepu with a total of 26 students. Data collection techniques in this study used tests and questionnaires. The instruments used in this study were student worksheets (LKPD) and questionnaires. Data analysis techniques use qualitative and quantitative techniques. This research shows that there are still students who do not have the knowledge and skills of computational thinking that are implemented in science learning. The learning process integrates the concept of computational thinking through the stages of pattern recognition, abstraction and algorithms. Based on the results of student worksheets, the average pattern recognition activity was 54.4 with incomplete criteria, 76.6 with complete criteria for abstraction and 80 with complete criteria for algorithms.

Keyword : science learning, computational thinking, elementary school age children

PENDAHULUAN

Salah satu cara untuk mengubah pola pikir dan perilaku seseorang adalah melalui pendidikan yang meliputi pengajaran, pembelajaran, dan pelatihan. Bahkan jika setiap manusia sebenarnya membutuhkan pendidikan, itu harus digunakan karena pendidikan yang baik juga dapat membuat seseorang menjadi baik. Kemampuan melaksanakan kegiatan belajar mengajar yang menyenangkan bahkan mungkin bermakna bagi setiap mata pelajaran peserta didik dapat dinyatakan sebagai tujuan pendidikan. Selain itu, peserta didik harus dibebaskan melalui pendidikan terapan untuk mengembangkan potensi dan bakatnya, terutama kekuatan spiritual keagamaan, kemampuan pengendalian diri, kepribadian, dan kecerdasan, yang semuanya dibutuhkan baik oleh dirinya maupun masyarakat luas (Sutirna 2021). Pendidikan begitu berpengaruh terhadap kehidupan, semakin maju zaman yang ada maka semakin maju pula pendidikannya. Pada era sekarang yang disebut dengan era industri 4.0 informasi mudah sekali untuk didapatkan dan diakses. Adanya perubahan tatanan negara maka peraturan pendidikan juga akan berubah mengikuti zamannya. Pada abad 21 ini dibutuhkan kurikulum pendidikan yang dapat mengakomodir kebutuhan di masa mendatang. Oleh karena itu pakar pendidikan di Indonesia membuat kurikulum baru yaitu kurikulum merdeka atau kumer.

Kurikulum sangat penting dalam bidang pendidikan sebagai pedoman atau standar. Peserta didik tidak dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diperlukan tanpa kurikulum yang sesuai. Untuk tuntutan materi pelajaran peserta didik pada saat itu, semua item ini harus dimodifikasi. Dengan penggunaan kurikulum baru tersebut diyakini bahwa pendidikan akan membantu peserta didik dalam segala hal tanpa membatasi gerak

sehingga keterampilan dan potensi dapat ditingkatkan. Kurikulum merdeka ini memberikan konsep pendidikan yang bertajuk pada literasi berpikir yang dapat diintegrasikan pada mata pelajaran IPA, matematika, dan Bahasa Indonesia.

Ketika proses pembelajaran sederhana untuk dipahami seperti implementasi dalam kurikulum merdeka, peserta didik akan merasakan setiap kegiatan belajar menjadi sangat bermakna. Salah satu mata pelajaran yang menawarkan kepada peserta didik penemuan baru dengan konsep dan pemikiran kognitif tentang lingkungan adalah mata pelajaran IPA. Ini dapat ditemukan dengan berbagai prosedur ilmiah, seperti pengungkapan, persiapan, dan konsep, dari pengalaman peserta didik (Panggabean et al. 2021). Akibatnya, pembelajaran IPA melibatkan topik-topik yang membutuhkan banyak kajian yang dapat diperoleh dari berbagai sumber. Hal ini dapat digunakan sebagai wadah untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Kapasitas berpikir dapat berdampak pada perkembangan kepribadian peserta didik (Hasendra 2019; Zubaidah 2010). Pembelajaran IPA di SD juga dapat membantu mengembangkan pemahaman dan kebiasaan berpikir kritis, serta memungkinkan peserta didik untuk menguasai banyak keterampilan. Berkaitan dengan hal tersebut, sejauh ini pengajaran IPA belum mencapai standar yang diinginkan. Hal ini dikarenakan pembelajaran IPA masih sebatas membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan belum mengintegrasikannya pada salah satu pendekatan. Maka dalam mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan suatu perbaikan proses pembelajaran untuk menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik. Salah satunya dengan mengintegrasikan *computational thinking* pada mata pelajaran IPA.

Computational thinking adalah strategi untuk mengasah pengetahuan logis, matematis, mekanis yang terintegrasi dengan pemahaman kontemporer tentang teknologi, digitalisasi, dan komputerasi bahkan mengembangkan karakter percaya diri, berpikiran terbuka, toleran, dan sadar lingkungan. Menurut Wing (Leitgeb, Zimmermann', and Rollett 2021) *computational thinking* adalah kemampuan manusia untuk mengartikulasikan masalah yang ditemui dan solusi potensial dalam bentuk pernyataan algoritmik yang dapat dilakukan oleh mesin. Pernyataan tersebut memiliki beberapa arti turunan teknis. Namun, banyak peneliti menyatakan bahwa *computational thinking* merupakan kapasitas seseorang untuk (1) memecah masalah kompleks menjadi lebih sederhana (dekomposisi), (2) mengidentifikasi pola yang muncul dari masalah yang telah

dijelaskan (mengenali pola), (3) melakukan abstraksi untuk menemukan konsep umum yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi (abstraksi), dan (4) mengembangkan solusi langkah demi langkah untuk masalah yang dihadapi dapat dilihat sebagai tanda pemecahan masalah yang melibatkan *computational thinking* (Kim and Kim 2018; Leitgeb et al. 2021). Pembeneran ini mengarah pada kesimpulan bahwa *computational thinking* berusaha untuk mengatasi masalah dalam berbagai domain. Ini dapat membantu peserta didik mengembangkan kemampuan mereka untuk berpikir kritis, kreatif, komunikatif, dan dengan kemampuan pemecahan masalah yang inventif.

Penelitian ini mendiskripsikan untuk menentukan apakah *computational thinking* dapat meningkatkan minat dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar yang berkelanjutan. Sesuai dengan uraian di atas, peneliti menggunakan teknik *computational thinking* pada pembelajaran IPA materi susunan tulang daun kelas IV dikarenakan materi ini menarik untuk dibahas. Peneliti menggunakan *computational thinking* untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan memecahkan tantangan yang berkaitan dengan kegiatan belajar sains.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dengan menggunakan jenis penelitian studi kasus. Studi kasus pada dasarnya termasuk dalam kategori teknik penelitian. Dimana didalamnya perlu adanya pembahasan peneliti yang lebih teliti, menyeluruh, dan mendalam. Selain itu juga mengekspos contoh, kejadian, orang, atau sebuah kelompok yang digunakan untuk menguji nantinya ditemukan hasil tentang meningkatnya minat belajar dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran terutama mata pelajaran IPA dengan menggunakan konsep berpikir *computational thinking* pada materi susunan tulang daun.

Responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IV SD Kanisius Klepu dengan jumlah 26 siswa. Penelitian dilakukan pada tanggal 9 Maret 2023 dengan menggunakan teknik pengumpulan data berupa tes dan angket. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar kerja peserta didik (LKPD) dan lembar angket. Teknik analisis data menggunakan teknik kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan rumus 1. Hasil yang diperoleh dari penilaian LKPD kemudian diberikan kategorisasi sesuai pada tabel 1.

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang Benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

.....**Rumus 1**

Tabel 1. Kategorisasi Hasil Nilai LKPD

No	Rentang Nilai	Nilai	Keterangan
1.	90-100	A	Sangat Baik
2.	80-89	B	Baik
3.	70-79	C	Kurang
4.	<70	D	Perlu Bimbingan

Selanjutnya untuk hasil yang diperoleh dari respon atau pemahaman peserta didik terhadap konsep berpikir *computational thinking* dalam mengerjakan LKPD menggunakan rerata nilai dengan menggunakan rumus pada rumus 2.

$$\text{Persentase Rata-rata} = \frac{\text{Frekuensi Jawaban}}{\text{Jumlah Responden}} \times 100\%$$

.....**Rumus2**

Pedoman penilaian untuk LKPD peserta didik kemudian dikonversikan dalam beberapa kategori menggunakan panduan yang diadaptasi dari Arikunto (2018) yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategorisasi Angket Pemahaman Peserta Didik

Rentang Nilai	Konversi	Kategori
80-100 %	A	Sangat Baik
70-79%	B	Baik
60-69 %	C	Cukup
50-59%	D	Kurang
0-49%	E	Sangat Kurang

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan materi susunan tulang daun untuk mengenalkan serta mengimplementasikan *computational thinking* pada mata pelajaran IPA. Tahapan dalam *computational thinking* ada tiga yaitu a) pengenalan pola, yaitu kemampuan dalam mengenal atau mengetahui; b) abstraksi yaitu, tahap untuk fokus terhadap masalah yang disajikan dan c) algoritma yaitu, urutan kegiatan yang dilakukan secara logis dan sistematis untuk menyelesaikan masalah sehingga didapatkan hasil yang optimal. Produk

buatan peserta didik, reaksi peserta didik terhadap instruksi, dan manajemen penggunaan *computational thinking* dalam pembelajaran ilmiah digunakan untuk mengumpulkan data penelitian. Data penelitian yang digunakan hanya difokuskan dalam ketiga tahapan tersebut dikarenakan supaya peserta didik lebih fokus dan data yang diperoleh bisa lebih esensial serta detail.

Hasil akhir yang dibuat peserta didik dalam kegiatan pembelajaran menggunakan teknik algoritma berupa laporan singkat yang disusun menggunakan tulang daun. Produk dibuat oleh kelompok peserta didik. Para peserta didik dipisahkan menjadi 5 kelompok untuk membuat produk ini, dengan satu kelompok beranggotakan 6 orang dan kelompok lainnya beranggotakan 5 orang. Pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma adalah tiga teknik berurutan dari *computational thinking* yang digunakan dalam proses produksi produk supaya ditemukan alur kegiatan yang sistematis. Maka dengan adanya urutan kegiatan yang sistematis tersebut akan memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah.

Langkah yang dilakukan oleh peserta didik yaitu mencari daun dengan susunan urat daun yang sama atau mirip ini pada tahap pengenalan pola, yang hanya dapat dilakukan pada satu jenis urat daun. Peserta didik kemudian diminta untuk menjelaskan berbagai macam kombinasi tulang daun yang mereka bawa dari kelompok saat ini. Peserta didik juga diminta untuk mengidentifikasi tumbuhan yang memiliki urat daun yang mirip atau identik. Dengan mengabaikan hal yang tidak penting atau esensial dapat membantu peserta didik dalam mengidentifikasi pola pada setiap daun yang telah dibawa oleh masing-masing peserta didik. Tahap tersebut merupakan ide abstraksi (*abstraction*) dalam *computational thinking*. Setelah peserta didik berhasil mendapatkan kelompok daun yang memiliki susunan daun yang sama, langkah tersebut dapat diulang untuk mendapatkan kelompok daun yang memiliki susunan daun yang sama. Tahap abstraksi diterapkan dengan cara mengelompokkan semua daun yang terkumpul sesuai dengan jenis susunan daunnya. Istilah algoritma (*algorithm*) mengacu pada pengulangan proses atau metode untuk menemukan daun yang memiliki susunan yang sama dengan urat daun lainnya, setelah itu peserta didik secara rutin menghasilkan laporan singkat berdasarkan catatan atau keadaan yang telah ditentukan sebelumnya. Proyek yang dibuat peserta didik dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Proyek Peserta Didik

Hasil proyek peserta didik tersebut berfokus pada konsep berpikir *computational thinking* pada tahap abstraksi dan algoritma. Abstraksi berupa mendeskripsikan jenis-jenis susunan tulang daun dan menyebutkan tanaman apa saja yang dimiliki susunan tulang daun yang sama/mirip. Sehingga dapat terbuat proyek yang sesuai. Berikut adalah rincian data hasil tes LKPD yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil LKPD

Kelompok	Kegiatan 1		Kegiatan 2		Kegiatan 3	
	Abstraksi	Ket	Pengenalan Pola	Ket	Algoritma	Ket
1	100	Tuntas	78	Tuntas	70	Tidak Tuntas
2	50	Tidak Tuntas	50	Tidak Tuntas	85	Tuntas
3	90	Tuntas	85	Tuntas	80	Tuntas
4	70	Tidak Tuntas	80	Tuntas	95	Tuntas
5	25	Tidak Tuntas	90	Tuntas	70	Tidak Tuntas
Rata-rata	54.4	Tidak tuntas	76.6	Tuntas	80	Tuntas

Berdasarkan tabel 3 kegiatan 1 merupakan tahap abstraksi dalam *computational thinking* yaitu peserta didik mengidentifikasi tumbuhan yang memiliki urat daun yang mirip atau identik. Selanjutnya kegiatan 2 tahap pengenalan pola yaitu peserta didik mencari daun dengan susunan urat daun yang sama atau mirip. Kegiatan 3 atau yang terakhir tahap algoritma yaitu setelah peserta didik mencari dan mengidentifikasi susunan tulang daun, maka peserta didik menuliskan informasi atau rangkaian yang telah dilakukan

dalam bentuk laporan sederhana. Data peserta didik diperoleh dari test LKPD yang diberikan setelah pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang dilaksanakan pada tanggal 9 Maret 2023. Model pembelajaran *Problem Based Learning* digunakan dalam penelitian karena merupakan salah satu model yang menerapkan permasalahan dan menggunakan keterampilan untuk menyelesaikan masalah. Sehingga dengan adanya masalah yang disajikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan minat dan keterlibatan belajar peserta didik. Minat dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan konsep berpikir *computational thinking* dapat dilihat dari test LKPD. Dalam hal tersebut standar ketuntasan peserta didik telah disesuaikan dengan KKM mata pelajaran IPA yang telah ditetapkan oleh SD Kanisius Klepu. Peserta didik dianggap tuntas ketika skor atau nilai peserta didik mencapai KKM yaitu 76.

Berdasarkan data yang dihasilkan melalui tiga tahapan *computational thinking* maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata ketuntasan peserta didik setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan konsep berpikir *computational thinking* tahapan abstraksi menunjukkan hasil kurang baik. Karena persentase ketuntasan peserta didik pada tahapan ini hanya mencapai 40% dengan rata-rata nilai 67. Maka dapat dikatakan indeks nilai pada tahapan ini kurang baik atau tidak tercapai. Selanjutnya pada tahapan pengenalan pola hanya terdapat 1 kelompok yang memperoleh nilai tidak tuntas, untuk indeks persentase nilai ketuntasan peserta didik secara keseluruhan mencapai 80% dengan rata-rata nilai 76,6, hal ini dapat dikatakan tercapai atau tuntas. Konsep berpikir *computational thinking* tahapan terakhir yaitu algoritma dengan rata-rata nilai peserta didiknya 80, indeks persentase nilai ketuntasan secara keseluruhan 60% maka dikatakan tuntas atau tercapai.

Angket dengan lima pertanyaan digunakan untuk mengukur bagaimana tahapan atau ide *computational thinking* mempengaruhi jawaban peserta didik. Setelah menyelesaikan latihan pembelajaran, peneliti memberikan pertanyaan pemahaman kepada peserta didik. Proporsi tanggapan yang diberikan oleh peserta didik terhadap item pertanyaan kemudian dihitung untuk memeriksa data yang dikumpulkan. Rincian tanggapan peserta didik terhadap penerapan pembelajaran terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Angket Pemahaman

No.	Indikator	Presentase
1	Saya merasa tertantang untuk membuat laporan singkat susunan tulang daun.	91 %
2	Saya dapat mengikuti kegiatan pembelajaran dalam materi susunan tulang daun.	96 %
3	Saya merasa senang ketika praktik materi susunan tulang daun.	96%
4	Saya dapat menuliskan langkah-langkah dalam membuat laporan singkat materi susunan tulang daun pada lembar LKPD.	89%
5	Saya dapat menyimpulkan aktivitas yang terjadi berdasarkan penemuan persamaan yang berkaitan	88%

Berdasarkan data respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menggunakan konsep berpikir komputasional, seluruh peserta didik berusaha menyelesaikan setiap proyek yang diberikan. Indikator preferensi peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek mencapai 96%, dan 89% merupakan indeks indikator keberhasilan bahwa peserta didik mampu menghasilkan proyek yang diminta dengan baik dan mengembangkan pemikiran kreatifnya. Peserta didik harus diajarkan pembelajaran berbasis proyek untuk mendapatkan kemampuan abad ke-21. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Arifin et al., (2023), Halilah et al., (2022) dan Hidayati et al., (2022) bahwa menggunakan isu-isu sebagai titik awal untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan informasi baru berdasarkan pengalaman dalam kegiatan nyata, pembelajaran berbasis proyek adalah jenis pendekatan pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek menekankan pada potensi tantangan kontekstual yang mungkin dihadapi peserta didik, yang membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan kreativitas mereka melalui penciptaan barang atau jasa praktis.

Konsep berpikir komputasi atau *computational thinking* juga menjadi keterampilan atau suatu kemampuan yang harus dikembangkan pada abad 21. Sejalan dengan pendapat dari Latif et al., (2021) bahwa di abad ke-21 *computational thinking* akan menjadi bakat fundamental yang dibutuhkan oleh semua orang. Diperkirakan bahwa dengan memperkenalkan *computational thinking* masalah-masalah sulit pada akhirnya dapat diselesaikan yang mengarah pada identifikasi jawaban-jawaban penting. Dalam proses penerapan konsep berpikir *computational thinking* dalam pembelajaran IPA, peneliti memperoleh beberapa temuan diantaranya adalah 1) penerapan konsep berpikir *computational thinking* dapat mendorong keaktifan peserta didik dalam pembelajaran, 2) konsep berpikir *computational thinking* dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah

menyelesaikan setiap masalah yang ada, 3) konsep berpikir *computational thinking* juga dapat menjadikan pembelajaran yang inovatif, menyenangkan dan lebih bermakna, dsb. Hasil temuan penelitian ini sejalan dengan pendapat Kuller bahwa untuk memecahkan masalah yang rumit dibutuhkan kemampuan *computational thinking* agar dapat menggunakan metode yang luas (Cheng, Hwang, and Chen 2024; Hurt et al. 2023; Marifah et al. 2022).

Computational thinking didasarkan pada algoritma berpikir, dekomposisi, abstraksi, dan penalaran, serta dapat membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang menantang. Berdasarkan data hasil test LKPD dan angket peserta didik pada pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan konsep berpikir *computational thinking* pada pembelajaran IPA di Kelas IV materi Susunan Tulang Daun di SD Kanisius Klepu dapat dikatakan bahwa penelitian ini dapat meningkatkan minat serta keterlibatan peserta didik meskipun masih terdapat tahapan *computational thinking* yang belum tercapai secara maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa ada variasi dalam setiap tahapan gagasan *computational thinking*. Komponen abstraksi dari ide *computational thinking* berkinerja buruk. Selain itu, hanya 1 kelompok yang belum menyelesaikan komponen pengenalan pola sedangkan 3 kelompok terakhir mencapai penyelesaian pada komponen algoritma tetapi dua kelompok lainnya tidak. Berdasarkan hasil pengamatan, peserta didik merasa antusias pada saat pembelajaran berlangsung dan merasa lebih tertantang dengan menggunakan teknik *computational thinking*. Pembelajaran berbasis proyek harus digunakan untuk mengembangkan filosofi pemecahan masalah peserta didik untuk abad ke-21.

Saran

Berdasarkan simpulan dan implikasi maka dapat disampaikan saran-saran yang nantinya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan yaitu guru dapat menerapkan pendekatan pembelajaran *computational thinking* sebagai alternatif untuk meningkatkan cara berpikir peserta didik menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Sekolah diharapkan dapat memfasilitasi terselenggaranya pembelajaran yang mengintegrasikan

computational thinking pada mata pelajaran selain pembelajaran IPA seperti IPS, Matematika bahkan Bahasa Indonesia. Selain itu dilakukannya pelatihan agar guru dapat lebih mudah menerapkan pembelajaran dengan konsep berpikir *computational thinking*. Menerapkan langkah-langkah terencana yang nantinya dapat memudahkan sekolah dalam mengintegrasikan konsep berpikir pada pembelajaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ini peneliti sampaikan kepada SD Kanisius Klepu yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian jurnal artikel *computation thinking* dan Dinas Pendidikan dan Kabupaten Sleman yang telah memberikan izin dan dukungan riset di daerah Kabupaten Sleman.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Mukhsinah, Erwin Akib, Muhammad Akhir, Jurnal Pendidikan Glasser, and A. Pendahuluan. 2023. "Pengaruh Model Pembelajaran Projek Based Learning Terhadap Kemampuan Dan Minat Menulis Bahasa Indonesia Kelas IV." *Jurnal Pendidikan Glasser* 7(1):16–27.
- Cheng, SHu-Chen, Gwo-Jen Hwang, and Pei-Ying Chen. 2024. "Facilitating Creativity, Collaboration, and Computational Thinking in Group Website Design: A Concept Mapping-Based Mobile Flipped Learning Approach. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 1(1)." *International Journal of Mobile Learning and Organisation* 1(1). doi: <https://doi.org/10.1504/ijmlo.2024.10051658>.
- Halilah, Haura Fauziyyah, Febrina Aspyan Tari, and Dadi Rusdiana. 2022. "LKPD Interaktif Dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Dalam Bentuk Hybrid Learning." *Jurnal Pendidikan Indonesia* 3(2):131–43.
- Hasendra, Ade. 2019. "Penggunaan Balok Angka Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Anak Di Taman Kanak-Kanak Pertiwi Kota Jambi." *Jurnal Literasiologi* 2(2):64–80.
- Hidayati, Naning, Dian Hidayati, Zusuf Hani Saputro, Tutik Lestari, Prodi Manajemen Pendidikan, and Universitas Ahmad. 2022. "Implementasi Pembelajaran Projek Sekolah Penggerak Di Era Digital Pada." *JET: Journal of Education and Teaching* 4(1):69–82. doi: 10.51454/jet.v4i1.200.
- Hurt, Timothy, Eric Greenwald, Sara Allan, Matthew A. Cannady, Ari Krakowski, Lauren Brodsky, Melissa A. Collins, Ryan Montgomery, and Rena Dorph. 2023. "The Computational Thinking for Science (CT - S) Framework : Operationalizing CT - S for K – 12 Science Education Researchers and Educators." *International Journal of STEM Education* 10(1):1–16. doi: 10.1186/s40594-022-00391-7.
- Kim, Soohwan, and Hae Young Kim. 2018. "Computational Thinking Curriculum and Teacher Professional Development in South Korea." *Computational Thinking in the STEM Disciplines*. doi: 10.1007/978-3-319-93566-9.
- Latif, Kurniadin Abd, Rifqi Hammad, and Abdul Muhid. 2021. "Pengenalan Computational Thinking Pada Siswa Madrasah Ibtidaiyah Nahdatul Wathan

- Marcapada Lombok Barat.” *JPMB: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Berkarakter* 4(1):33–40.
- Leitgeb, Thomas, Alexander Zimmermann’, and Wolfram Rollett. 2021. “Der Hochschullehrgang Coding Und Robotik Für Lehrkräfte an Der Pädagogischen Hochschule Burgenland. Konzeption, Implementation Und Erste Ergebnisse Einer Begleitevaluation.” *MedienPädagogik: Zeitschrift Für Theorie Und Praxis Der Medienbildung* (42):152–68.
- Marifah, Sofiah Nur, Dindin Abdul Mu’iz L, and Muhammad Rijal Wahid M. 2022. “Systematic Literatur Review : Integrasi Computational Thinking Dalam Kurikulum Sekolah Dasar Di Indonesia.” *Journal of Elementary Education* 5(5):928–38.
- Panggabean, Fernando, Mariati P. Simanjuntak, Mia Florenza, Lastama Sinaga, and Sri Rahmadani. 2021. “Analisis Peran Media Video Pembelajaran Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA SMP.” *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia (JPPIPAI)* 2(1):7–12.
- Sutirna. 2021. *Bimbingan Dan Konseling*. Yogyakarta: Deepublish.
- Zubaidah, Siti. 2010. “Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains.” in *Seminar Nasional Sains 2010*.