

PEMAHAMAN KONSEP SISWA KELAS V PADA MATERI CAHAYA DAN BUNYI DI SDN 6 KAYUMALUE NGAPA

Oleh :

Sisriawan Lapasere¹⁾, Yunda Febriana²⁾, Surahman Wilade³⁾, Pahriadi⁴⁾, Muslim AR⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

¹email: sisriawan.lapasere23@gmail.com

²email: yundada2002@gmail.com

³email: surahmanwilade@gmail.com

⁴email: fahriadi.amir@gmail.com

⁵email: muslimar@untad.ac.id

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Submit, 24 April 2025

Revisi, 14 Juni 2025

Diterima, 14 September 2025

Publish, 15 September 2025

Kata Kunci :

Pemahaman Konsep,

Cahaya,

Bunyi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa Kelas V pada materi Cahaya dan Bunyi di SDN 6 Kayumalue Ngapa. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas V SDN 6 Kayumalue Ngapa yang berjumlah 28 orang. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan tujuh indikator pemahaman konsep, ditemukan bahwa belum ada siswa yang memahami konsep pada materi cahaya dan bunyi. Presentase siswa yang mampu menyatakan ulang konsep dalam menyelesaikan soal hanya mencapai 16,16%, yang tergolong dalam kategori tidak memahami konsep. Kemampuan siswa dalam mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat atau konsepnya juga masih rendah, hanya sebesar 10,17%, dan termasuk dalam kategori tidak memahami konsep. Selain itu, persentase siswa yang mampu memberikan contoh dan non-contoh dari suatu konsep mencapai 22,55%, termasuk kategori miskonsepsi. Kemampuan dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi juga masih sangat terbatas, dengan persentase 9,34%, yang menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep. Sementara itu, persentase siswa yang dapat menggunakan, memanfaatkan, serta memilih prosedur atau operasi tertentu hanya 10,29%, dengan kategori tidak memahami konsep. Kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep atau menyelesaikan masalah mencapai 22,86%, tergolong miskonsepsi.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Corresponding Author:

Nama: Yunda Febriana

Afiliasi: Universitas Tadulako

Email: yundada2002@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sebuah usaha yang dilakukan oleh individu secara sadar dan terencana untuk mewujudkan proses pembelajaran yang efektif dengan tujuan mendidik siswa dalam mengembangkan potensi dirinya (Arnold, 2022). Proses ini melibatkan berbagai metode dan pendekatan yang dirancang untuk memfasilitasi pemahaman, keterampilan, dan nilai-nilai yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Sistem pendidikan yang baik tidak hanya fokus pada aspek akademis, tetapi juga mencakup pengembangan

karakter dan keterampilan sosial siswa untuk mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di masa depan (Yusnaldi et al., 2022). Sistem yang efektif harus mampu mengintegrasikan teknologi dan inovasi dalam pengajaran, sehingga siswa dapat belajar dengan cara yang lebih menarik dan relevan dengan perkembangan zaman. Sistem pendidikan yang ideal juga harus melibatkan kolaborasi antara pendidik, orang tua, dan masyarakat untuk menciptakan lingkungan belajar yang suportif dan inklusif bagi semua siswa. Keterlibatan semua pihak ini penting untuk memastikan bahwa setiap siswa

merasa dihargai dan didorong untuk mencapai potensi maksimal mereka, sehingga menciptakan generasi yang tidak hanya cerdas secara akademis tetapi juga memiliki empati dan keterampilan interpersonal yang kuat. Pendidikan yang holistik seperti ini akan membekali siswa dengan kemampuan untuk beradaptasi dan berinovasi dalam menghadapi berbagai tantangan global, menjadikan mereka pemimpin masa depan yang mampu menciptakan perubahan positif di masyarakat (Putri & Ilmi, 2023).

Pendidikan yang berkualitas juga harus melibatkan kolaborasi antara pendidik, siswa, dan orang tua untuk menciptakan lingkungan belajar yang mendukung, di mana setiap individu merasa dihargai dan termotivasi untuk mencapai potensi terbaik mereka (Reynolds & Stair, 2020). Pentingnya pendekatan holistik ini tidak hanya berdampak pada prestasi akademis, tetapi juga membentuk individu yang berdaya saing dan memiliki empati dalam masyarakat. Meskipun demikian, masih banyak tantangan dalam proses pembelajaran yang dapat menghalangi pencapaian tujuan tersebut. Salah satu kendala utama adalah terkait tentang pemahaman konsep siswa (Case & Fraser, 2002). Siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar, yang dapat menghambat kemampuan mereka untuk menerapkan pengetahuan tersebut dalam situasi nyata.

Pemahaman konsep sebagai proses berpikir seseorang untuk mengolah bahan belajar yang diterima menjadi bermakna (Muflihah et al., 2020). Proses ini melibatkan penghubungan antara pengetahuan baru dengan pengalaman sebelumnya, sehingga siswa dapat menginternalisasi informasi dan menggunakan keterampilan tersebut dalam konteks yang lebih luas. Siswa dikatakan memahami sesuatu apabila dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Salah satu mata pelajaran yang dituntut agar siswa dapat memahami konsep dengan baik adalah Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Hal ini akan membantu mereka mengembangkan keterampilan analitis dan kritis yang diperlukan untuk menghadapi tantangan di masa depan, serta mendorong rasa ingin tahu yang berkelanjutan dalam bidang sains. Pendidikan IPA tidak hanya fokus pada penguasaan fakta, tetapi juga pada penerapan konsep dalam situasi nyata, yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemikiran kreatif dan solusi inovatif. Pentingnya pendekatan ini terletak pada kemampuan siswa untuk menghubungkan teori dengan praktik, sehingga mereka dapat melihat relevansi ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Pentingnya pemahaman konsep dalam IPA tidak hanya terletak pada penguasaan materi, tetapi juga pada kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam (Ramdani et al., 2020). Dengan pemahaman yang mendalam, siswa dapat

mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk menganalisis situasi nyata, merumuskan hipotesis, dan melakukan eksperimen yang relevan. Dengan demikian, penguasaan konsep dalam IPA menjadi fondasi yang penting bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan inovatif, yang sangat diperlukan di era modern ini (Nugrahaningsih et al., 2021). Konsep IPA dalam pelaksanaan pendidikan terdapat pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Konsep IPA di SD memiliki peranan yang sangat krusial dalam membentuk dasar pengetahuan sains yang kuat, sehingga siswa dapat memahami dan menghargai pentingnya ilmu pengetahuan sejak usia dini. Dengan pengenalan yang tepat terhadap konsep-konsep dasar ini, siswa tidak hanya akan mampu memahami fenomena alam di sekitar mereka, tetapi juga termotivasi untuk menjelajahi lebih dalam tentang sains dan teknologi. Oleh karena itu, pemahaman konsep yang dimiliki siswa SD harus benar dan tepat.

Hasil observasi di SDN 6 Kayumalue Ngapa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kelas V memiliki pemahaman konsep yang rendah khususnya pada materi cahaya dan bunyi. Bunyi adalah gelombang mekanik yang merambat melalui medium, seperti udara atau air, dan dapat dihasilkan oleh getaran (Kulsoom & Karim, 2022). Sementara itu, cahaya merupakan gelombang elektromagnetik yang dapat merambat melalui ruang hampa. Dalam dunia kita yang penuh dengan bunyi dan cahaya, pemahaman terhadap sifat-sifat keduanya menjadi krusial. Bunyi, sebagai contoh, memiliki karakteristik seperti frekuensi dan amplitudo yang mempengaruhi bagaimana kita mendengarnya. Cahaya, di sisi lain, memiliki spektrum yang melibatkan berbagai warna yang dapat dilihat oleh mata manusia (Ariyadi et al., 2024). Pemahaman yang mendalam tentang kedua fenomena ini tidak hanya penting dalam konteks pendidikan, tetapi juga memiliki aplikasi praktis dalam berbagai bidang seperti akustik, optik, dan teknologi komunikasi.

Data ulangan harian siswa menunjukkan bahwa dari 28 siswa, terdapat 20 siswa yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 75. Fatimah (2017) menjelaskan bahwa konsep cahaya dan bunyi merupakan konsep yang sulit dipahami. Hal ini disebabkan oleh kompleksitas fenomena yang terkait dengan kedua konsep tersebut, serta kurangnya pengalaman praktis dalam mengamati dan bereksperimen secara langsung di lingkungan sekitar. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan agar dapat menjelaskan sejauh mana pemahaman konsep siswa pada materi cahaya dan bunyi.

2. METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, dengan tujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa terhadap

materi cahaya dan bunyi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2024 di SDN 6 kayumalue Ngapa, Kelurahan Kayumalue Ngapa, Kec. Palu Utara, Palu. Jumlah subjek dalam penelitian ini adalah 28 orang.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, tes, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati langsung proses pembelajaran di kelas. Instrumen yang digunakan berupa tes pilihan ganda beralasan yang berjumlah 20 soal untuk mengukur pemahaman konsep siswa tentang materi cahaya dan bunyi, meliputi 7 indikator dan dianalisis berdasarkan tiga kategori yang dapat dilihat pada Tabel 1 berikut. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi data melalui catatan, foto, dan dokumen sekolah yang relevan.

Tabel 1 Skala Nilai

No	Kategori nilai	Skor
1	Paham konsep	43,25% - 100%
2	Miskonsepsi	20,50% - 43%
3	Tidak Paham Konsep	0 - 20%

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes dari subjek penelitian ini dianalisis secara mendalam untuk mengukur pemahaman konsep siswa materi cahaya dan bunyi yang mencakup tujuh indikator utama. Berdasarkan indikator tersebut, diperoleh 20 soal yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut ini disajikan tabel tingkat pemahaman konsep siswa pada materi cahaya dan bunyi kelas V SDN 6 Kayumalue Ngapa.

Tabel 2 Tingkat Pemahaman Konsep Siswa

Indikator Pemahaman	Kategori Nilai	Skor
Menyatakan Kembali Suatu Konsep	Tidak Paham Konsep	16,16%
Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifatnya atau sesuai dengan konsepnya	Tidak Paham Konsep	10,17%
Memberi contoh dan non contoh dari sebuah konsep	Miskonsepsi	22,55% .
Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi	Tidak Paham Konsep	9,34%
Mengembangkan syarat cukup suatu konsep	Tidak Paham Konsep	16,68% .
Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Tidak Paham Konsep	10,29%
Mengaplikasikan konsep atau pemecahan masalah	Miskonsepsi	22,86% .

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa berada dalam kategori tidak paham konsep. Hal ini terlihat dari persentase rendah pada indikator seperti mengklasifikasikan objek-objek sesuai konsepnya (10,17%), menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi (9,34%), serta menggunakan dan memilih prosedur tertentu (10,29%). Skor yang rendah pada aspek-aspek ini menandakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep dengan aplikasi praktis dan representasi berbagai bentuk. Indikator Memberi contoh dan non-contoh dari sebuah konsep (22,55%) dan Mengaplikasikan konsep atau pemecahan masalah (22,86%) masuk dalam kategori miskonsepsi. Miskonsepsi mengindikasikan bahwa siswa memiliki pemahaman yang keliru terhadap materi. Hal ini bisa disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang efektif atau kurangnya

media pembelajaran yang membantu pemahaman lebih konkret.

1. Menyatakan kembali suatu konsep

Menyatakan kembali suatu konsep atau paraphrasing, adalah kemampuan untuk mengungkapkan kembali suatu ide atau pemikiran menggunakan kata-kata yang berbeda, namun tetap mempertahankan makna dan esensinya. Hasil penelitian menunjukkan persentase rata-rata pemahaman konsep pada indikator menyatakan kembali suatu konsep adalah 16,16%. Persentase tersebut termasuk ke dalam kategori tidak paham konsep. Hal ini membuktikan pemahaman konsep siswa pada indikator ini memiliki permasalahan dalam menyelesaikan soal. Pemahaman menyatakan ulang konsep cahaya dan bunyi dalam menyelesaikan soal, siswa perlu memahami bentuk soal dan penalaran soal yang kemudian dipadukan dengan pemahaman konsep yang dimiliki siswa. Berbagai pemahaman konsep yang dimiliki siswa ketika menyatakan kembali suatu konsep Cahaya dan bunyi dalam menyelesaikan soal antara lain, menjelaskan pengertian cahaya dan bunyi, menjelaskan hubungan antara Cahaya dan bunyi, menjelaskan sifat-sifat Cahaya dan bunyi. Soal dengan indikator ini terdapat tiga nomor yang menguji kemampuan siswa dalam menyatakan kembali konsep tersebut, dan hasilnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam memberikan penjelasan yang tepat.

2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifatnya atau sesuai konsepnya

Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifatnya berarti mengelompokkan berbagai objek atau hal berdasarkan karakteristik atau ciri-ciri yang dimiliki. Hasil penelitian menunjukkan persentase pemahaman konsep pada indikator mengklasifikasikan objek-objek menurut sifatnya adalah 10,17%. Persentase tersebut termasuk kedalam kategori tidak paham konsep. Siswa belum memiliki pemahaman yang cukup kuat tentang sifat-sifat cahaya dan bunyi, seperti pemantulan, pembiasan, atau resonansi. Sehingga mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal. Dalam menyelesaikan soal yang diberikan pada berupa soal pilihan ganda beralasan, siswa memilih jawaban yang tidak tepat dan memberikan alasan yang tidak tepat pula sehingga mereka tidak dapat menunjukkan pemahaman yang mendalam tentang materi tersebut.

3. Memberi contoh dan non contoh dari sebuah konsep

Memberi contoh dan noncontoh dari sebuah konsep berarti memberikan ilustrasi yang sesuai (contoh) dan yang tidak sesuai (noncontoh) untuk membantu orang lain memahami suatu konsep dengan lebih jelas. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase pemahaman konsep pada indikator memberi contoh dan non contoh dari sebuah konsep adalah 22,55%. Persentase tersebut termasuk kedalam kategori miskonsepsi. Hal ini membuktikan bahwa siswa belum memahami esensi konsep secara

benar, sehingga sulit bagi mereka untuk membedakan mana contoh yang benar dan mana yang bukan. Dari hasil pengumpulan data diperoleh bahwa sebagian siswa menganggap bayangan adalah contoh dari cahaya karena tampak dalam pengamatan sehari-hari, padahal bayangan terjadi karena cahaya yang tidak dapat menembus benda padat. Adapula siswa menganggap bahwa semua benda yang terkena cahaya akan memantulkannya, padahal ada benda yang menyerap cahaya seperti benda berwarna hitam yang menyerap lebih banyak cahaya dibandingkan benda berwarna terang. Adapula mengira bahwa bunyi hanya bisa terdengar melalui udara, padahal bunyi juga bisa merambat melalui zat padat dan cair, bahkan lebih cepat dibandingkan di udara.

4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi

Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi berarti mengungkapkan atau menggambarkan suatu ide atau konsep dengan cara yang berbeda, menggunakan berbagai media atau format. Hasil penelitian menunjukkan persentase pemahaman konsep pada indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi adalah 9,04%. Persentase tersebut termasuk kedalam kategori tidak paham konsep. Soal dengan indikator ini terdapat dua nomor yang menguji kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi, dan hasilnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam memberikan penjelasan yang tepat di tandai dalam memilih option dan memberikan alasan yang tidak tepat. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih efektif dalam pengajaran, seperti penggunaan metode interaktif dan alat bantu visual untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep tersebut.

5. Mengembangkan syarat cukup suatu konsep

Mengembangkan syarat cukup suatu konsep adalah proses untuk menentukan dan menyusun ciri-ciri atau kondisi yang cukup untuk mendefinisikan atau mengidentifikasi suatu konsep. Hasil penelitian menunjukkan presentase pada indikator mengembangkan syarat cukup satu konsep adalah 16,68% dari keseluruhan indikator pemahaman konsep yang ada. Persentase tersebut termasuk ke dalam kategori tidak paham konsep. Soal dengan indikator ini terdapat tiga nomor yang menguji kemampuan siswa dalam mengembangkan syarat cukup suatu konsep, dan hasilnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam memberikan penjelasan yang tepat di tandai dalam memilih option dan memberikan alasan yang tidak tepat. Siswa perlu diberikan lebih banyak latihan dan bimbingan dalam mengembangkan kemampuan mereka untuk memahami dan menyajikan konsep secara jelas, sehingga diharapkan dapat meningkatkan presentase pemahaman konsep di masa mendatang. Peningkatan pemahaman konsep ini sangat penting, karena akan berdampak positif

pada kemampuan siswa dalam menghadapi materi yang lebih kompleks di tingkat pendidikan selanjutnya.

6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu merujuk pada kemampuan untuk memilih, menerapkan, dan menggunakan cara atau langkah-langkah tertentu dalam memecahkan masalah atau menjalankan tugas dengan efisien dan efektif. Hasil penelitian menunjukkan persentase pemahaman konsep pada indikator menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu adalah 10,29% dari keseluruhan indikator pemahaman konsep yang ada. Persentase tersebut termasuk ke dalam kategori tidak paham konsep. Soal dengan indikator ini terdapat dua nomor yang menguji kemampuan siswa dalam menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu dan hasilnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam memberikan penjelasan yang tepat di tandai dalam memilih option dan memberikan alasan yang tidak tepat. Hal ini mengindikasikan perlunya peningkatan metode pengajaran dan pembelajaran yang lebih efektif, serta strategi tambahan untuk membantu siswa memahami konsep-konsep tersebut dengan lebih baik. Penting untuk mengembangkan latihan yang lebih interaktif dan aplikatif, sehingga siswa dapat berlatih secara langsung dengan contoh-contoh nyata yang relevan.

7. Mengaplikasikan konsep atau pemecahan masalah

Mengaplikasikan konsep atau strategi pemecahan masalah merujuk pada kemampuan siswa dalam menggunakan pengetahuan atau teori yang telah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase pemahaman siswa pada indikator ini adalah 22,86%, yang tergolong dalam kategori miskonsepsi. Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa pemahaman konseptual siswa terkait materi cahaya dan bunyi masih kurang mendalam. Sebagian besar siswa cenderung hanya menghafal teori tanpa memahami secara menyeluruh bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam konteks nyata. Misalnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menjelaskan proses terbentuknya pelangi melalui pembiasan cahaya. Selain itu, miskonsepsi juga terlihat pada pemahaman tentang pemantulan cahaya; sejumlah siswa beranggapan bahwa cahaya hanya dapat dipantulkan oleh cermin, sementara benda lain seperti air atau logam tidak memiliki kemampuan tersebut. Akibatnya, saat dihadapkan pada soal yang berkaitan dengan pemantulan cahaya oleh air, mereka menjawab bahwa cahaya tidak dapat dipantulkan, padahal sebenarnya berbagai permukaan lain seperti air, logam, kaca, bahkan permukaan kasar tertentu juga dapat memantulkan cahaya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa belum terdapat siswa kelas V SDN 6 Kayumalue Ngapa yang menunjukkan pemahaman utuh terhadap materi cahaya dan bunyi. Analisis terhadap tujuh indikator pemahaman konsep menunjukkan bahwa capaian siswa pada seluruh indikator masih berada pada kategori tidak memahami konsep atau mengalami miskonsepsi. Indikator menyatakan kembali konsep memperoleh persentase sebesar 16,16%, sedangkan indikator mengklasifikasikan objek berdasarkan sifatnya hanya mencapai 10,17%. Pada indikator memberi contoh dan noncontoh dari suatu konsep, persentase siswa sebesar 22,55%, tergolong miskonsepsi. Pemahaman dalam menyajikan konsep melalui berbagai bentuk representasi sangat rendah, yakni 9,34%. Pada indikator mengembangkan syarat cukup suatu konsep, capaian siswa hanya 16,68%. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tertentu juga rendah, yaitu 10,29%. Sementara itu, pada indikator mengaplikasikan konsep atau menyelesaikan masalah, siswa memperoleh persentase 22,86%, yang juga dikategorikan sebagai miskonsepsi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemahaman konsep siswa terhadap materi cahaya dan bunyi masih sangat terbatas dan memerlukan perhatian serius dalam proses pembelajaran. Berdasarkan simpulan hasil penelitian, disarankan agar penelitian selanjutnya mengembangkan model pembelajaran atau media interaktif yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya dalam materi cahaya dan bunyi. Penggunaan pendekatan yang lebih inovatif seperti pembelajaran berbasis inkuiri, eksperimen langsung, atau pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif. Pendekatan-pendekatan tersebut diharapkan mampu membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih konkret, menarik, dan bermakna melalui pengalaman belajar yang aktif dan kontekstual.

5. REFERENSI

- Arnold, B. C. (Ed.). (2022). *A History of Photography in Indonesia From the Colonial Era to the Digital Age*-Amsterdam University Press (2022).pdf.
- Ariyadi, D. H., Ismi R., Kurnia D. K., & Wahyu K. (2024). Analisis Pemahaman Materi Bunyi dan Cahaya di Sekolah Dasar. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 1(12): 541-547. <https://doi.org/10.5281/zenodo>
- Case, J. M., & Fraser, D. M. (2002). The Challenges of Promoting and Assessing for Conceptual Understanding in Chemical Engineering. *Chemical Engineering Education*. 3(1): 42-47.
- Fatimah, S. 2017. Analisis Pemahaman Konsep IPA Berdasarkan Motivasi Belajar, Keterampilan Proses Sains, Kemampuan Multirepresentasi, Jenis Kelamin, dan Latar Belakang Sekolah Mahasiswa Calon Guru SD. *Jurnal Inovasi*

Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar. 1(1) : 57-70

- Kulsoom, B., & Karim, N. (2022). Sound: Production, perception, hearing loss and treatment options. *Jurnal Asosiasi Medis Pakistan*. 72(4): 725-732. <https://doi.org/10.47391/JPMA.4051>.
- Muflihah, M., Supardi, K. I., & Sumarni, W. (2020). Concept Understanding Analysis of Colloid Materials After Application of Joyful Learning Problem Based Learning. *Journal of Innovative Science Education*. 9(3): 306-313. <https://doi.org/10.15294/JISE.V9I1.36713>
- Nugrahaningsih, T. K., Almasitoh, U. H., Darmo, M. P., & Riyadi, I. (2021). *The Application of Thematic-Scientific Learning In Elementary Schools By Distance Learning To Build Higher Order Thinking Skills*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1842/1/012078>
- Putri, F. Y., & Ilmi, D. (2023). Implementation of holistic learning strategies. *El-Rusyd : Jurnal Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah STIT Ahlussunnah Bukittinggi*. 8(1): 63-70. <https://doi.org/10.58485/elrusyd.v8i1.140>
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan Berpikir Kritis dan Penguasaan Konsep Dasar IPA Peserta Didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 6(1): 119-124. <https://doi.org/10.29303/JPPIPA.V6I1.388>
- Reynolds, G., & Stair, R. (2020). *Principles of Information Systems*.
- Yusnaldi, E., Sitanggang, R. P., & Ikhtiati, I. (2022). Learning Interconnection IPS In Elementary School With Modern Century Character Education. *Edumaspul : Jurnal Pendidikan*. 6(2): 2262-2269. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i2.4572>