



Analysis of Elementary Students' Misconceptions Using the Two-Tier Multiple-Choice Test Method in Natural and Social Sciences Learning

Analisis Miskonsepsi Siswa Sekolah Dasar dengan Metode Two-Tier Multiple Choice Test pada Pembelajaran IPAS

¹Asisi Febrina Simatupang, ²Lala Jelita Ananda,
³Zainuddin M, ⁴Irsan, ⁵Yusra Nasution
Universitas Negeri Medan
e-mail: 1asisisimatupang07@gmail.com

Abstract

This study aims to identify misconceptions among fifth-grade students at SD Swasta Methodist 9 Medan Tembung in the 2024/2025 academic year regarding the human digestive system material using the Two-Tier Multiple Choice Test method. The research method used was quantitative descriptive with data collection techniques through diagnostic tests and interviews. The results showed that the level of students' conceptual understanding was 26%, the level of misconceptions was 47%, and students who did not understand the concept were 27%. The highest misconceptions were in the concept of mechanical and chemical digestion processes, as well as the role of enzymes in the digestive system. These findings indicate that there are still significant misunderstandings among students, so a more interactive and concept-based learning method is needed to improve students' understanding.

Keywords: *misconceptions, two-tier multiple choices test, human digestive system, science learning*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa kelas V SD Swasta Methodist 9 Medan Tembung tahun ajaran 2024/2025 pada materi sistem pencernaan manusia dengan metode Two-Tier Multiple Choice Test. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui tes diagnostik dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman konsep siswa sebesar 26%, tingkat miskonsepsi sebesar 47%, dan siswa yang tidak memahami konsep sebesar 27%. Miskonsepsi paling tinggi terdapat pada konsep proses pencernaan mekanik dan kimiawi, serta peran enzim dalam sistem pencernaan. Temuan ini menunjukkan bahwa masih terdapat kesalahan pemahaman yang signifikan di kalangan siswa, sehingga diperlukan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis konsep untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Kata kunci: miskonsepsi, two-tier multiple choices test, sistem pencernaan manusia, pembelajaran ipas



Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat sekolah dasar menekankan keterlibatan langsung siswa dalam mengamati dan menyelidiki lingkungan sekitar, sehingga mereka mampu membangun pemahaman ilmiah secara mendalam (Fembriani, 2022). Salah satu materi yang diajarkan adalah sistem pencernaan manusia, yang mencakup proses pencernaan makanan serta peran berbagai organ dalam menyerap nutrisi. Pemahaman yang baik terhadap materi ini sangat penting agar siswa dapat menghubungkan konsep ilmiah dengan pola hidup sehat dan kebiasaan makan yang baik. Prinsip pembelajaran IPA menekankan pada pengalaman langsung melalui observasi dan eksperimen agar siswa dapat memahami konsep secara konkret (Pratama & Widodo, 2023). Namun, beberapa penelitian menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami miskonsepsi dalam memahami sistem pencernaan manusia. Penelitian sebelumnya mengungkap bahwa siswa mengalami kesalahan konseptual dalam berbagai aspek sistem pencernaan manusia, seperti fungsi spesifik organ-organ pencernaan dan proses metabolisme makanan dalam tubuh (Indrajatun & Dessty, 2022; Wahyuningsih, 2016).

Miskonsepsi dalam pembelajaran IPA merupakan tantangan yang dapat menimbulkan kesulitan bagi siswa untuk memahami informasi baru dalam pembelajaran IPA (Ismi et al., 2020). Miskonsepsi didefinisikan sebagai pemahaman yang keliru atau tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang benar (Sari et al., 2022). Meskipun berbagai studi telah mengidentifikasi adanya miskonsepsi dalam pembelajaran IPA, masih diperlukan kajian lebih lanjut mengenai jenis-jenis miskonsepsi spesifik yang dialami siswa serta metode yang paling efektif untuk mengidentifikasinya. Evaluasi pemahaman siswa dalam penelitian sebelumnya umumnya menggunakan metode konvensional seperti tes pilihan ganda standar atau wawancara terbuka, yang memiliki keterbatasan dalam mendeteksi pemahaman konseptual secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih diagnostik dan akurat dalam mengungkap miskonsepsi siswa, khususnya dalam materi sistem pencernaan manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa kelas V sekolah dasar dalam memahami materi sistem pencernaan manusia menggunakan metode *Two-Tier Multiple Choice Test* (TTMC). Metode *Two-Tier Multiple Choice Test* (TTMC) merupakan instrumen evaluasi diagnostik yang terdiri dari dua tingkat pertanyaan, di mana pertanyaan pertama bertujuan untuk mengukur pemahaman konseptual siswa

secara langsung, sedangkan pertanyaan kedua mengungkap alasan atau penalaran siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama (Adodo, 2013). Menurut Treagust (1988), TTMC mengidentifikasi tiga kategori pemahaman siswa, yaitu siswa yang benar-benar paham, siswa yang mengalami miskonsepsi, dan siswa yang tidak tahu sama sekali. Keunggulan lain dari TTMC adalah kemampuannya dalam mengeliminasi kemungkinan menebak karena siswa tidak hanya memilih jawaban, tetapi juga harus memberikan justifikasi yang logis terhadap pilihannya. Instrumen ini telah banyak digunakan dalam penelitian untuk menganalisis miskonsepsi secara lebih akurat karena mampu mengungkap kesalahan konseptual yang sering kali tidak terdeteksi oleh metode konvensional (Shidiq et al., 2014).

Dengan menggunakan metode TTMC, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai jenis dan tingkat miskonsepsi yang dialami siswa dalam memahami sistem pencernaan manusia. Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dalam mengatasi miskonsepsi di kelas. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat membantu guru dalam mengidentifikasi kesalahan konseptual siswa serta merancang pendekatan pembelajaran yang lebih sesuai. Selain itu, kontribusi penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengembangan kurikulum dan peningkatan kualitas pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar, sehingga dapat mendukung pencapaian kompetensi siswa dalam bidang sains secara lebih optimal.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Lokasi penelitian berada di SD Swasta Methodist 9 Medan Tembung yang terletak di Jalan Taduan, Kelurahan Sidorejo, Kecamatan Medan Tembung, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V yang berjumlah 21 orang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis miskonsepsi siswa terhadap materi sistem pencernaan manusia.

Data dalam penelitian ini merupakan sumber data primer yang diperoleh langsung dari subjek penelitian melalui tes tertulis, wawancara, dan observasi selama proses pembelajaran berlangsung. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik berbentuk *Two-Tier Multiple Choice Test* (TTMC) dan wawancara terstruktur. *Two-Tier Multiple Choice Test* (TTMC) digunakan untuk mengidentifikasi

pemahaman konseptual siswa secara mendalam. Tes ini terdiri dari dua tingkat pertanyaan: tingkat pertama berisi soal pilihan ganda terkait konsep materi, sehingga mampu mendeteksi pemahaman ilmiah, miskonsepsi, atau ketidaktahuan siswa (Tuysuz, 2009). Penelitian dilakukan dengan memberikan tes diagnostik kepada siswa guna memperoleh informasi mengenai miskonsepsi siswa terhadap materi sistem pencernaan manusia. Penggunaan instrumen penelitian ini juga didukung oleh Hakimah (2016) yang menyatakan bahwa TTMC sangat bermanfaat untuk mendeteksi miskonsepsi secara akurat karena siswa dipaksa untuk memberikan alasan atas pilihannya, bukan sekadar menebak.

Dalam penyusunannya, instrumen ini divalidasi melalui uji validitas isi dan konstruk oleh dosen ahli, serta diuji coba pada subjek yang berbeda dari subjek utama penelitian. Validitas diukur menggunakan koefisien korelasi biserial untuk memastikan instrument mengukur sesuai tujuannya (Arikunto, 2012). Selain itu, reliabilitas tes dihitung menggunakan rumus Kuder-Richardson 20 (KR-20) yang sesuai untuk soal pilihan ganda dengan dua kemungkinan jawaban, yaitu benar dan salah (Sugiyono, 2009). Daya beda setiap soal dihitung untuk melihat sejauh mana soal mampu membedakan siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah. Soal yang memiliki daya beda negatif harus direvisi (Arikunto, 2012). Sementara itu, tingkat kesukaran soal diperoleh dari proporsi siswa yang menjawab benar terhadap jumlah peserta tes. Soal dengan tingkat kesukaran yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dievaluasi ulang agar sesuai dengan kemampuan siswa (Sudjana, 2010).

Instrumen lain yang digunakan adalah wawancara terstruktur, yang disusun berdasarkan indikator miskonsepsi yang ditemukan dari hasil TTMC. Wawancara dilakukan terhadap guru wali kelas V serta siswa yang mengalami miskonsepsi untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait faktor-faktor yang memengaruhi kesalahan konseptual. Wawancara ini digunakan untuk menggali secara lebih dalam faktor penyebab miskonsepsi pada siswa (Ardiansyah et al., 2023).

Hasil validasi akhir menunjukkan bahwa instrumen penelitian layak digunakan dengan perolehan skor total validasi oleh satu dosen ahli sebesar 18 dari 20 skor total. Uji validasi instrumen dilakukan terhadap 30 soal *Two-Tier Multiple Choice Test* oleh 31 responden dari kelas VI dengan taraf signifikan sebesar 5% dan r tabel sebesar 0,355. Berdasarkan hasil uji validitas, diperoleh 23 soal yang memenuhi kriteria valid, sehingga instrumen dinyatakan layak digunakan. Salah satu contoh soal yang digunakan adalah sebagai berikut:

Proses pencernaan kimiawi di lambung dibantu oleh...

- a. Enzim pepsin dan asam klorida
- b. Gerakan peristaltik
- c. Bakteri pembusuk
- d. Air liur

Alasan untuk jawaban saya adalah...

- a. Pepsin dan asam klorida mencerna protein di lambung
- b. Gerakan peristaltik adalah proses kimiawi
- c. Bakteri pembusuk ada di lambung
- d. Air liur bekerja di mulut

Soal ini dirancang untuk menggali pemahaman konseptual siswa secara mendalam. Tier pertama menguji pengetahuan factual, sedangkan tier kedua mengevaluasi alasan atau penalaran siswa terhadap jawaban yang dipilih. Reliabilitas soal dihitung menggunakan koefisien Cronbach's Alpha, dengan hasil sebesar 0,83, menunjukkan bahwa soal yang digunakan telah reliabel. Nilai ini menunjukkan tingkat konsistensi internal yang baik, mengindikasikan bahwa instrumen tersebut dapat diandalkan dalam mengukur pemahaman konseptual siswa (George & Mallery, 2003). Dengan metode yang sistematis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang akurat mengenai miskonsepsi siswa terhadap sistem pencernaan manusia serta faktor-faktor yang memengaruhinya.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis terhadap pemahaman siswa mengenai sistem pencernaan manusia menunjukkan bahwa tingkat konsepsi siswa terbagi ke dalam tiga kategori, yaitu paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep (Julianda et al., 2022), sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase Tingkat Pemahaman Siswa

Konsepsi Siswa	Presentase (%)
Paham Konsep (TK)	27
Miskonsepsi (Mi)	47
Tidak Paham Konsep (TP)	26

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa 47% siswa mengalami miskonsepsi pada materi sistem pencernaan manusia. Angka ini menunjukkan bahwa hampir setengah dari jumlah siswa memiliki pemahaman yang keliru terhadap konsep yang

diajarkan. Sementara itu, 27% siswa tergolong paham konsep, sedangkan 26% lainnya tidak memahami konsep sama sekali.

Untuk memahami lebih lanjut pola kesalahan yang terjadi, dilakukan analisis mendalam terhadap masing-masing subkonsep sistem pencernaan manusia, sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Persentase Kategori Jawaban Siswa per Konsep Sistem Pencernaan Manusia

No.	Konsep	Kategori Jawaban (%)		
		Paham (B-B)	Miskonsepsi (B-S, S-B)	Tidak Memahami (S-S)
1.	Urutan Organ Pencernaan	60,31	30,16	9,52
2.	Proses Pencernaan (Mekanik dan Kimiawi)	9,52	57,14	33,33
3.	Peran Enzim dan Getah Pencernaan	14,28	39,68	46,03
4.	Organ Pencernaan dan Fungsinya	15,87	55,55	28,57
5.	Kesehatan Sistem Pencernaan	27,61	53,33	17,05
Total		127,59	235,86	134,5
Rata-rata		26	47	27

Hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi tersebar pada berbagai subkonsep dalam materi sistem pencernaan manusia. Secara keseluruhan, subkonsep yang memiliki tingkat miskonsepsi tertinggi adalah "Proses Pencernaan (Mekanik dan Kimiawi)" dengan persentase 57,14%, mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum memahami perbedaan antara pencernaan mekanik dan kimiawi. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh sifat abstrak dari proses pencernaan yang tidak dapat diamati secara langsung, serta kurangnya penggunaan media pembelajaran yang mendukung visualisasi konsep tersebut (Mu'arikha & Qomariyah, 2020).

Subkonsep lain yang juga memiliki tingkat miskonsepsi tinggi adalah "Organ Pencernaan dan Fungsinya" sebesar 55,55% dan "Kesehatan Sistem Pencernaan" sebesar 53,33%. Hal ini menunjukkan bahwa banyak siswa tidak sepenuhnya memahami fungsi masing-masing organ dalam sistem pencernaan serta dampak kebiasaan sehari-hari terhadap kesehatan sistem pencernaan. Faktor penyebab miskonsepsi ini meliputi keterbatasan dalam menghubungkan konsep, kurangnya penalaran ilmiah, serta rendahnya minat dalam mempelajari materi (Agustina et al., 2024). Sebaliknya, subkonsep dengan tingkat pemahaman terbaik adalah "Urutan Organ Pencernaan", di mana 60,31% siswa berada dalam kategori paham konsep. Hal ini menunjukkan bahwa siswa lebih mudah memahami urutan organ dalam sistem pencernaan dibandingkan dengan konsep-konsep lain yang lebih kompleks.

Tingginya tingkat miskonsepsi dan ketidakpahaman konsep dalam beberapa subkonsep ini mengindikasikan bahwa masih terdapat kesulitan dalam memahami materi sistem pencernaan manusia. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap miskonsepsi ini antara lain kurangnya pemanfaatan media pembelajaran yang mendukung visualisasi konsep, keterbatasan dalam menjelaskan hubungan antara struktur dan fungsi organ pencernaan, serta kesalahan konsep yang telah tertanam sebelumnya dalam pemikiran siswa. Untuk memahami lebih lanjut penyebaran miskonsepsi pada masing-masing subkonsep, berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai pola miskonsepsi yang terjadi pada setiap subkonsep dalam materi sistem pencernaan manusia.

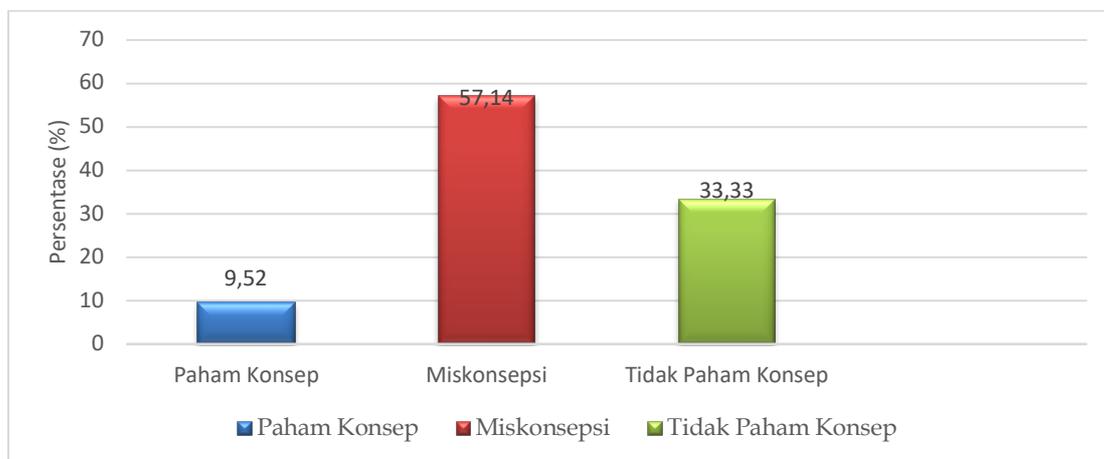
Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Subkonsep Urutan Organ Pencernaan



Gambar 1 Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep Urutan Organ Pencernaan

Pada subkonsep 1, menunjukkan bahwa 60,31% siswa telah memahami konsep urutan organ pencernaan manusia dengan baik. Namun, 30,16% siswa mengalami miskonsepsi, terutama dalam menentukan organ yang terletak setelah lambung, dengan sebagian besar memilih usus besar alih-alih usus halus. Miskonsepsi ini terjadi karena konsep sistem pencernaan bersifat abstrak dan sulit diamati secara langsung (Indrajatun & Desstya, 2022). Selain itu, 9,52% siswa tidak memahami konsep ini sama sekali, terlihat dari jawaban yang acak atau tidak konsisten.

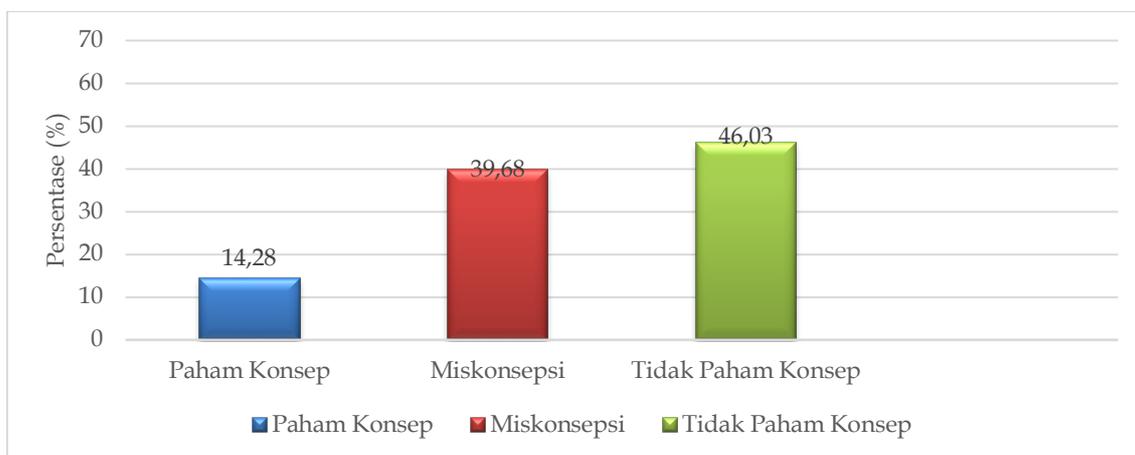
Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Subkonsep Proses Pencernaan (Mekanik dan Kimiawi)



Gambar 2 Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep Proses Pencernaan (Mekanik dan Kimiawi)

Pada subkonsep 2, hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 57,14% siswa mengalami miskonsepsi, terutama dalam membedakan proses pencernaan mekanik dan kimiawi. Sebagian besar keliru menganggap bahwa “empedu mengemulsi lemak” termasuk pencernaan mekanik, padahal itu merupakan proses kimiawi. Jawaban tersebut bertentangan dengan pendapat Runtulalu, Liliana, & Purba (2015), yang menyatakan bahwa pencernaan mekanik merupakan proses penghancuran dan penggilingan makanan secara fisik menjadi potongan-potongan kecil. Hal ini disebabkan oleh kurangnya visualisasi proses yang bersifat mikroskopis dan abstrak. Sementara itu, 33,33% siswa tidak memahami konsep ini, ditandai dengan jawaban yang tidak sesuai, dan hanya 9,52% siswa yang benar-benar memahami konsep ini dengan baik.

Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Subkonsep Peran Enzim dan Getah Pencernaan



Gambar 3 Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep Peran Enzim dan Getah Pencernaan

Pada subkonsep 3, menunjukkan bahwa sebanyak 46,03% siswa tidak memahami konsep dan 39,68% mengalami miskonsepsi, khususnya dalam mengidentifikasi enzim yang bekerja di lambung. Banyak siswa keliru memilih *amilase* sebagai enzim pemecah protein, padahal yang benar adalah *pepsin*. Miskonsepsi ini muncul karena siswa belum memahami keterkaitan antara jenis enzim dan organ tempat enzim tersebut bekerja. Hanya 14,28% siswa yang memahami konsep ini dengan benar.

Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Subkonsep Organ Pencernaan dan Fungsinya



Gambar 4 Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep Organ Pencernaan dan Fungsinya

Pada subkonsep 4, menunjukkan bahwa sebanyak 55,55% siswa mengalami miskonsepsi dan 28,57% tidak memahami konsep pada materi fungsi organ pencernaan. Kesalahan dominan terjadi pada proses pembentukan zat sisa di usus besar, di mana siswa mampu memilih jawaban “feses” namun disertai alasan yang tidak tepat. Hal ini mencerminkan kelemahan dalam penalaran ilmiah dan keterkaitan antar konsep. Hanya 15,87% siswa yang menunjukkan pemahaman konseptual yang benar.

Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Subkonsep Kesehatan Sistem Pencernaan



Gambar 5 Persentase Miskonsepsi pada Subkonsep Kesehatan Sistem Pencernaan

Pada subkonsep 5, menunjukkan bahwa sebanyak 53,33% peserta didik teridentifikasi mengalami miskonsepsi, sedangkan 17,05% lainnya tidak memahami konsep kesehatan sistem pencernaan secara menyeluruh. Kesalahan konseptual utama terjadi pada pemahaman mengenai dampak kebiasaan menahan buang air besar, di mana sebagian besar siswa secara keliru mengaitkannya dengan perut kembung, bukan dengan konstipasi sebagai akibat fisiologis yang sebenarnya. Sejalan dengan itu, kesalahpahaman ini menyulitkan peserta didik untuk memahami informasi baru dalam pembelajaran selanjutnya (Ismi et al., 2020). Hanya 27,61% siswa yang menunjukkan pemahaman konseptual yang tepat. Hal ini menunjukkan rendahnya kesadaran siswa terhadap keterkaitan antara kebiasaan sehari-hari dan kesehatan pencernaan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pemahaman siswa mengenai sistem pencernaan manusia masih rendah. Hanya 26% siswa yang memahami konsep dengan benar, 47% mengalami miskonsepsi, dan 27% tidak memahami konsep sama sekali. Miskonsepsi paling banyak ditemukan pada subkonsep pencernaan mekanik dan kimiawi (57,14%), organ pencernaan dan fungsinya (55,55%), serta kesehatan sistem pencernaan (53,33%). Kesulitan utama siswa meliputi pemahaman tentang enzim, fungsi organ pencernaan, dan dampak kebiasaan terhadap kesehatan. Hal ini menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan belum efektif dalam menyampaikan konsep yang kompleks. Diperlukan pendekatan yang lebih interaktif, seperti media visual, simulasi, eksperimen, dan diskusi, untuk membantu siswa membangun pemahaman yang lebih mendalam dan mengurangi miskonsepsi.

Referensi

- Adodo, S. O. (2013). Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students' Learning Outcome in Basic Science Technology (BST). *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 2(2). <https://doi.org/10.5901/ajis.2013.v2n2p201>
- Agustina, T., Hamdu, G., & Putri, A. (2024). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(4), 859-868. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10537272>
- Ardiansyah, R., Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1-9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Arikunto, Suharsimi. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2012.

- Fembriani, F. (2022). Analisis Implementasi Pembelajaran IPA dan Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Kontekstual*, 3(2), 100-106. <https://doi.org/10.46772/kontekstual.v3i02.661>
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference* (4th ed.). Allyn & Bacon.
- Hakimah, E. N. (2016). Pengaruh Kesadaran Merek, Persepsi Kualitas, Asosiasi Merek, Loyalitas Merek Terhadap Keputusan Pembelian Makanan Khas Daerah Kediri Tahu Merek "POO" Pada Pengunjung Toko Pusat Oleh-Oleh Kota Kediri. *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 1(1), 13-21. <https://doi.org/10.35891/jsb.v1i12.75>
- Indrajatun, D. A. R., & Desstya, Anatri. (2022). Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pencernaan Manusia Menggunakan Certainty of Response Index di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6345-6353. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3244>
- Ismi, W., Suharsono, & Ardiansyah, R. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Fotosintesis Menggunakan Instrumen Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, 7(2), 66-71.
- Julianda, R., Saminan, & Halim, A. (2022). Analisis Miskonsepsi Siswa dengan Two Tier Diagnostic Test pada Materi Gerak Lurus di SMA Negeri 3 Banda Aceh. *Journal of Technology and Literacy in Education*, 1(1), 14-20.
- Mu'arikha, M., & Qomariyah, N. (2020). Analisis Miskonsepsi Materi Sistem Pencernaan dengan Menggunakan Three-Tier Test pada Siswa Kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 199-206. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n2.p199-206>
- Pratama, D. F., & Widodo, A. (2023). Pengaruh Model Cakrainventory Terhadap Pemahaman Hakikat Sains Aspek Empiris Siswa Sekolah Dasar. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 6(1), 181-187. <https://doi.org/10.22460/collase.v1i1.15905>
- Runtulalu, D., Liliana, L., & Purba, K. R. (2015). Media Interaktif Pembelajaran Sistem Pencernaan. *Jurnal Infra*, 3(2), 105-112.
- Sari, A. S. D., Nikma, N., & Kamilah, S. (2022). Analisis Uji Miskonsepsi Siswa dengan Two-Tier Multiple Choice Menggunakan Sistem Hibrid Learning pada Masa Pandemi. *Jurnal Education and Development*, 10(3), 138-142. <https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.3845>
- Shidiq, A. S., Masykuri, M., & Van Hayus, E. S. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Two-Tier Multiple Choice untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Higher Order Thinking Skills) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan untuk Siswa SMA/MA kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4), 83-92.
- Sudjana, Nana. *Penilaian Hasil Pose Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2009.
- Tuysuz, C. (2009). *Development of Two-Tier Diagnostic Instrument and Assessing*

Students' Understanding in Chemistry. Scientific Research and Essays.

Treagust, D. F. (1988). Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconception in Science. *International Journal of Science Education*, 10, 159-169.
<https://doi.org/10.1080/0950069880100204>

Wahyuningsih, E. (2016). Identifikasi Miskonsepsi IPA Siswa Kelas V di SD Kanisius Beji Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 22, 2115-2123.