

Desain Instrumen Diagnostik Berbasis *Two-Tier* untuk Mendeteksi Miskonsepsi Materi Wujud Zat Siswa SD Muhammadiyah Ambarbinangun

Vivian Nikadinata^{1*}, Heru Purnomo²

^{1,2}Universitas PGRI Yogyakarta

Email: *nikadinata29@gmail.com

Tersedia Online di

<https://jurnal.educ3.org/index.php/pendagogia>

Sejarah Artikel

Diserahkan : 31 Juli 2025

Disetujui : 20 Oktober 2025

Dipublikasikan : 25 Oktober 2025

Kata Kunci:

two-tier, miskonsepsi, IPA.

Abstrak: This study aims to develop a two-tier diagnostic test instrument to identify misconceptions among fourth-grade elementary school students regarding the topic of states of matter. The instrument is designed to assess not only the students' answers but also the reasoning behind their choices, enabling a deeper understanding of their conceptual thinking. A descriptive qualitative approach was employed, involving stages such as concept identification, item development, expert validation, and a limited trial with students. Validation was conducted by subject matter experts and education specialists to evaluate the appropriateness of the test items in terms of content, language clarity, and diagnostic capability. The trial results indicated that the developed instrument effectively revealed various types of misconceptions, such as misunderstandings related to changes in the state of matter

and the factors influencing these changes. This diagnostic tool is expected to be beneficial for teachers as a formative evaluation resource in science instruction at the elementary level.

Keywords: two-tier, missconception, science

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik two-tier yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa kelas IV SD pada materi wujud zat. Instrumen ini dirancang untuk menggali tidak hanya jawaban siswa, tetapi juga alasan yang mendasari pilihan jawaban tersebut, sehingga mampu mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif, dengan tahapan meliputi identifikasi konsep, penyusunan soal, validasi oleh ahli, dan uji coba terbatas pada siswa. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli pendidikan untuk menilai kelayakan soal dari segi isi, bahasa, dan kemampuan mendeteksi miskonsepsi. Hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan efektif dalam mengungkap berbagai bentuk miskonsepsi siswa, seperti kesalahpahaman mengenai perubahan wujud zat dan faktor-faktor yang memengaruhinya. Instrumen ini diharapkan dapat digunakan oleh guru sebagai alat evaluasi diagnostik dalam proses pembelajaran IPA di sekolah dasar.

PENDAHULUAN

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar bertujuan untuk memperkenalkan konsep-konsep dasar yang penting bagi pemahaman siswa terhadap fenomena alam. Salah satu materi IPA yang dipelajari pada kelas IV SD adalah konsep wujud zat dan perubahan wujudnya. Meskipun konsep ini tampak sederhana, banyak siswa yang mengalami miskonsepsi karena sifatnya yang abstrak dan tidak langsung terlihat dalam kehidupan sehari-hari. Miskonsepsi ini bisa bertahan lama jika tidak

segera diidentifikasi dan dikoreksi. Wahyuni (2020:52) menjelaskan bahwa miskonsepsi dapat menghambat pemahaman konsep-konsep sains lebih lanjut. dalam proses menentukan tujuan pendidikan, diperlukan analisis yang mendalam dan perencanaan yang hati-hati agar tidak muncul permasalahan di masa depan (Aziizu, B. Y. A. 2015), banyak siswa yang masih memiliki pemahaman keliru mengenai perubahan wujud zat yang sering dianggap tidak terkait dengan suhu atau tekanan.

Treagust (1988) mengemukakan bahwa miskonsepsi adalah salah satu hambatan utama dalam pembelajaran sains dan dapat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang lebih kompleks di masa depan. Menurut Sulthon (2016), IPA memiliki ciri khas yang mencakup nilai, sikap, dan proses. Sebagai keterampilan proses, IPA melibatkan berbagai aktivitas seperti observasi, hubungan waktu, hipotesis, klasifikasi, pengukuran, penelitian, komunikasi, kontrol variabel, serta interpretasi data. Oleh karena itu, identifikasi miskonsepsi pada tahap awal sangat penting pada pembelajaran IPA untuk mendukung pembelajaran yang efektif. Untuk itu, diperlukan alat yang tepat untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, seperti instrumen tes diagnostik. Instrumen diagnostik berbasis two-tier kini semakin banyak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Tes two-tier terdiri dari dua tahap: soal pilihan ganda pada tingkat pertama dan pertanyaan alasan pada tingkat kedua. Penggunaan instrumen ini memungkinkan pengidentifikasian tidak hanya jawaban benar atau salah, tetapi juga pemahaman konseptual siswa yang lebih mendalam. Dengan demikian, instrumen ini sangat efektif untuk mendeteksi miskonsepsi yang tersembunyi di balik jawaban siswa untuk memperkaya keterampilan proses sains siswa, membentuk pemahaman dan konsep yang mendalam selama pembelajaran IPA.

Pentingnya keterampilan proses sains ini juga selaras dengan pendapat Dahar pada Sari, I. N., et al (2017), yang menyatakan bahwa keterampilan tersebut adalah kemampuan siswa untuk menerapkan metode ilmiah. Meskipun tes two-tier telah banyak digunakan pada tingkat sekolah menengah dan perguruan tinggi, penggunaannya di tingkat sekolah dasar, terutama untuk materi wujud zat, masih terbatas. Instrumen diagnostik yang efektif untuk siswa SD harus disesuaikan dengan tingkat pemahaman mereka yang masih dalam tahap dasar, serta menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami. Hal ini mendorong perlunya pengembangan instrumen two-tier yang lebih sesuai untuk siswa SD. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan instrumen tes diagnostik two-tier yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi pada siswa kelas IV SD, khususnya dalam materi wujud zat. Dengan instrumen ini, guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang dimiliki siswa dan merancang intervensi yang sesuai untuk memperbaiki pemahaman mereka. Hidayat (2021) menyatakan bahwa instrumen yang valid dapat membantu guru dalam menilai pemahaman siswa secara lebih komprehensif dan akurat.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan instrumen diagnostik berbasis two-tier untuk mendeteksi miskonsepsi di tingkat sekolah dasar. Dengan adanya instrumen yang valid dan efektif, guru dapat lebih mudah mendeteksi miskonsepsi siswa dan merancang strategi pembelajaran yang tepat. Hidayat (2021:121) juga menyebutkan bahwa instrumen yang baik dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih akurat tentang konsep-konsep sains.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk merancang instrumen tes diagnostik two-tier guna mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi wujud zat. Menurut Yuliani, W. (2018) deskriptif kualitatif (QD) merupakan istilah dalam penelitian kualitatif yang merujuk pada jenis kajian yang memiliki sifat deskriptif. Sedangkan menurut Hanyfah, S et al. (2022) metode penelitian ini didasarkan pada pengolahan data yang bersifat deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk memahami lebih dalam bagaimana siswa memaknai konsep-konsep yang diajarkan, tidak hanya dari sisi benar atau salahnya jawaban, tetapi juga alasan di balik pilihan mereka. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV A dan IV B di SD Muhammadiyah Ambarbinangun. Kegiatan pengumpulan data dilakukan pada hari Senin, 5 Mei 2025. Pemilihan subjek didasarkan pada pertimbangan bahwa siswa pada jenjang ini sedang mempelajari materi terkait dan berada pada tahap perkembangan kognitif yang relevan untuk tujuan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu studi dokumentasi, wawancara, dan validasi pakar. Studi dokumentasi digunakan untuk mengkaji kurikulum serta materi pembelajaran yang berkaitan. Wawancara dilakukan dengan beberapa siswa untuk menggali pemahaman awal dan kemungkinan miskonsepsi yang muncul. Sementara itu, validasi pakar dilakukan dengan meminta masukan dari ahli pendidikan untuk menilai kualitas butir soal dalam instrumen yang dikembangkan. Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif melalui proses reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Analisis ini bertujuan untuk melihat sejauh mana instrumen dapat mengungkap pemahaman konseptual siswa dan mengidentifikasi adanya miskonsepsi yang mungkin terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah desain instrumen tes diagnostik berbasis two-tier yang dikembangkan secara khusus untuk mengidentifikasi dan mengurangi miskonsepsi pada siswa kelas IV sekolah dasar terkait materi wujud zat dan perubahannya. Instrumen ini terdiri dari 25 butir soal yang masing-masing disusun dalam dua tingkat, yaitu Tier 1 yang berfungsi mengukur pemahaman konseptual melalui pertanyaan pilihan ganda, serta Tier 2 yang menggali alasan di balik jawaban yang dipilih siswa. Pendekatan two-tier ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai struktur pengetahuan siswa, termasuk mengungkap miskonsepsi yang tidak terdeteksi melalui tes objektif konvensional (Arrang et al., 2024). Dengan demikian, instrumen ini tidak hanya menilai kebenaran jawaban, tetapi juga menilai kualitas penalaran ilmiah siswa (Anugrah et al., 2025).

Proses penyusunan instrumen mengacu pada materi dalam buku teks IPA kelas IV SD dan diselaraskan dengan tuntutan kurikulum nasional (Prastyani & Kurniawati, 2025). Tahap awal dilakukan dengan mengidentifikasi indikator pembelajaran yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi, misalnya konsep bentuk dan volume zat, hubungan antara perubahan wujud dan suhu, serta proses ilmiah seperti mencair, menguap, membeku, dan mengembun. Masing-masing butir soal kemudian dirancang untuk memasukkan distractor yang representatif terhadap miskonsepsi umum yang ditemukan dalam literatur maupun pengalaman empiris guru. Dengan demikian, setiap pilihan jawaban tidak dibuat secara acak, tetapi didasarkan pada pola kesalahan berpikir yang memang sering dimiliki siswa sekolah dasar.

Uji coba instrumen dilaksanakan pada siswa kelas IV A dan IV B SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada tanggal 5 Mei 2025. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami miskonsepsi yang berkaitan dengan pokok bahasan wujud zat. Pada Tier 1, misalnya, siswa kerap beranggapan bahwa zat cair tidak memiliki volume tetap, atau bahwa air yang menguap akan hilang dari lingkungan dan “lenyap begitu saja”. Sementara itu, pada Tier 2, ditemukan berbagai bentuk alasan yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah, seperti pernyataan bahwa air yang menguap “berubah menjadi angin”, atau anggapan bahwa zat padat dapat mencair apabila dicampur air dingin. Pola jawaban ini menunjukkan bahwa siswa belum memiliki pemahaman yang memadai tentang sifat partikel zat dan mekanisme perubahan wujud, serta masih menjelaskan fenomena fisik menggunakan logika intuitif.

Selain mengungkap adanya miskonsepsi, uji coba ini juga menunjukkan bahwa sebagian siswa mengalami kesulitan dalam memahami struktur soal two-tier. Hal ini disebabkan oleh kebaruan format tes, di mana siswa belum terbiasa menjawab pertanyaan yang mewajibkan mereka memberikan alasan eksplisit. Dari sudut pandang keterbacaan, sebagian bahasa memang dianggap menantang, meskipun telah melalui proses penyederhanaan. Selain itu, soal two-tier menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, karena siswa tidak hanya perlu mengingat konsep, tetapi juga menalar kembali hubungan antar konsep. Temuan ini mengindikasikan bahwa keterlibatan siswa dalam asesmen berbasis penalaran masih perlu dilatih melalui kegiatan pembelajaran yang lebih banyak menuntut eksplorasi konsep dan argumentasi ilmiah.

Kendati demikian, instrumen yang dikembangkan terbukti efektif dalam memetakan daerah miskonsepsi siswa secara lebih rinci. Dengan mengombinasikan hasil jawaban pada Tier 1 dan Tier 2, guru dapat mengidentifikasi dengan jelas apakah siswa benar-benar memahami konsep, hanya menebak, atau mengalami miskonsepsi. Informasi ini sangat berguna bagi guru untuk merancang tindak lanjut pembelajaran yang lebih tepat sasaran, seperti diskusi konseptual, demonstrasi eksperimen yang memperkuat representasi ilmiah, serta penekanan kembali pada konsep yang keliru dipahami. Instrumen ini juga dapat digunakan sebagai asesmen formatif yang berfungsi memonitor perkembangan pemahaman siswa pada setiap pertemuan (Saputri et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa desain instrumen diagnostik two-tier yang dikembangkan memiliki potensi yang kuat sebagai alat bantu asesmen dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Instrumen ini mampu memberikan gambaran yang komprehensif mengenai profil pemahaman siswa, mendeteksi miskonsepsi secara spesifik, serta mendukung guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih akurat dan berorientasi pada perbaikan konseptual. Penggunaan instrumen ini secara berkelanjutan diharapkan tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga memperkuat kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah secara mendalam dan bermakna. Dengan demikian, instrumen ini dapat berkontribusi terhadap peningkatan literasi sains siswa pada jenjang sekolah dasar.

SARAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah instrumen tes diagnostik two-tier yang dirancang untuk mendeteksi miskonsepsi siswa kelas IV SD pada materi wujud zat. Instrumen terdiri dari 25 soal pilihan ganda dua tingkat yang mengukur pemahaman dan alasan konseptual siswa. Hasil pengujian menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami

kesulitan dalam menjawab soal dengan benar, baik pada tingkat jawaban maupun alasan, yang mengindikasikan adanya miskonsepsi konseptual yang cukup kuat. Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal menunjukkan bahwa instrumen ini efektif untuk mengungkap miskonsepsi yang tersembunyi dan belum teridentifikasi melalui tes konvensional. Dengan demikian, tes diagnostik two-tier ini dapat menjadi alat bantu penting bagi guru dalam merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran, terutama untuk memperbaiki pemahaman siswa terhadap konsep-konsep dasar IPA.

SARAN

Instrumen tes diagnostik two-tier ini dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai alat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara lebih mendalam, khususnya pada materi wujud zat. Penggunaan instrumen sebaiknya dilakukan setelah pembelajaran berlangsung, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk perbaikan pembelajaran. Mengingat format soal dua tingkat belum umum di tingkat sekolah dasar, guru perlu memberikan arahan terlebih dahulu agar siswa memahami cara menjawab dengan benar. Selain itu, bahasa dan pilihan jawaban dalam instrumen perlu terus disesuaikan agar sesuai dengan kemampuan berpikir siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan di berbagai sekolah dengan karakteristik siswa yang berbeda guna melihat konsistensi efektivitas instrumen.

DAFTAR RUJUKAN

- Anugrah, N. P., Purnomo, H., & Kurniawati, W. (2025). TES DIAGNOSTIK TWO TIER UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI MATERI WUJUD ZAT DAN PERUBAHAN KELAS 4 SD. *Jurnal Ilmiah Widya Pustaka Pendidikan*, 13(a), 346-355.
- Arrang, M. L., Pongkendek, J. J., & Sumanik, N. B. (2024). Pengembangan Instrumen Diagnostik Two Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Materi Senyawa Hidrokarbon. *Arfak Chem: Chemistry Education Journal*, 7(2), 623-632.
- Aziizu, B. Y. A. (2015). Tujuan besar Kanal Cerdas. (2024). Perkembangan Kecerdasan Buatan (AI) dalam Pendidikan. Kanal Cerdas.
- Hanyfah, S., Fernandes, G. R., & Budiarmo, I. (2022, January). Penerapan metode kualitatif deskriptif untuk aplikasi pengolahan data pelanggan pada car wash. In *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)* (Vol. 6, No. 1).
- Hidayat, A. A. (2021). Menyusun instrumen penelitian & uji validitas-reliabilitas. Health Books Publishing.
- Prastyani, O. D., & Kurniawati, W. (2025). Tes Diagnostik Two Tier untuk mengidentifikasi Miskonsepsi pada pelajaran IPAS materi Tumbuhan di SDN Sonosewu. *Borobudur Educational Review*, 5(1), 36-46.
- Saputri, L., Maison, M., & Kurniawan, W. (2021). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Berbasis Website untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*, 15(1), 61-68.
- Sari, I. N., Azwar, I., & Riska, R. (2017). Kontribusi keterampilan proses sains siswa terhadap hasil belajar siswa pada materi wujud zat dan perubahannya. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 6(2), 257-266.
- Sulthon, S. (2016). Pembelajaran IPA yang Efektif dan menyenangkan bagi Siswa MI. SD , 4 (1). Asbara, N. W., Agunawan, A., Latief, F., Nurani, N., Ifani, A. Z.,

- Deviv, S., Nianty, D. A.,
Sumantri, H., Afidah, M. A., & Wahyuni, S. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Dan Miskonsepsi Siswa Pada Pokok Bahasan Kultur Jaringan Tumbuhan Di Kelas Xi Ipa Sma Negeri 13 Pekanbaru. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(2), 153-165.
- Treagust, D. F. (1988). *Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science*. International Journal of Science Education, 10(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>
- Yuliani, W. (2018). Metode penelitian deskriptif kualitatif dalam perspektif bimbingan dan konseling. QUANTA: Jurnal Kajian Bimbingan Dan Konseling Dalam Pendidikan, 2(2), 83-91.