

REDUKSI MISKONSEPSI 'RUANG KOSONG' BENDA GAS MELALUI REKONSTRUKSI PEMAHAMAN MENGGUNAKAN SINTAKS DUO CCM DI KELAS III SD

Asri Wulandari¹, Wahyu Kurniawati²

^{1,2}Universitas PGRI Yogyakarta

¹asrywulandari123@gmail.com, ² wahyukuniawati@upy.ac.id

ABSTRACT

Misconceptions regarding the existence of gas as “empty space” remain a significant pedagogical challenge in elementary science education. This research aims to analyze the reduction of students' misconceptions on the topic of “The Three States of Matter” using the Model Pembelajaran Sains Berbasis (MPSB) DUO CCM. This study employed a qualitative descriptive approach with a case study design involving 26 third-grade students at SD Negeri Malangan. Data collection involved diagnostic probing through questioning, structured experimental activities, and classroom observations. The results reveal that prior to the intervention, all students mistakenly perceived the air inside a glass as “empty space.” Through the implementation of the DUO CCM model—which integrates conceptual change and cognitive conflict strategies—students were engaged in empirical experiments that directly challenged their erroneous prior knowledge. The findings indicate that the experimental evidence successfully triggered cognitive disequilibrium, compelling students to reconstruct their understanding through active discussion. Post-intervention evaluations demonstrated that all students successfully achieved conceptual mastery, transitioning from intuitive misconceptions to accurate scientific understanding. This study concludes that the DUO CCM model is an effective pedagogical tool for remediating persistent misconceptions and fostering stable, scientifically accurate concepts in elementary school science learning.

Keywords: IPAS, Misconceptions, DUO CCM, States of Matter, Elementary School

ABSTRAK

Miskonsepsi mengenai eksistensi gas sebagai “ruang kosong” tetap menjadi tantangan pedagogis yang signifikan dalam pendidikan sains di sekolah dasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis reduksi miskonsepsi siswa pada topik “Rahasia Tiga Wujud Zat” menggunakan Model Pembelajaran Sains Berbasis (MPSB) DUO CCM. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus yang melibatkan 26 siswa kelas III SD Negeri Malangan. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik *diagnostic probing* (pertanyaan pemantik), aktivitas eksperimen terstruktur, dan observasi kelas. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa sebelum intervensi, seluruh siswa secara keliru memandang udara di dalam gelas sebagai “ruang kosong”. Melalui implementasi model DUO CCM—yang mengintegrasikan strategi perubahan konseptual dan konflik kognitif—siswa dilibatkan dalam eksperimen empiris yang secara langsung menantang pengetahuan awal mereka yang keliru. Temuan menunjukkan bahwa bukti

eksperimental berhasil memicu disequilibrium kognitif, yang mendorong siswa untuk merekonstruksi pemahaman mereka melalui diskusi aktif. Evaluasi pasca-intervensi menunjukkan bahwa seluruh siswa berhasil mencapai penguasaan konsep, beralih dari miskonsepsi intuitif menuju pemahaman ilmiah yang akurat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa model DUO CCM merupakan alat pedagogis yang sangat efektif untuk meremediasi miskonsepsi persisten dan menumbuhkan konsep ilmiah yang stabil dalam pembelajaran sains di sekolah dasar.

Keywords: IPAS, Miskonsepsi, DUO CCM, Wujud Zat, Sekolah Dasar

A. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) merupakan mata pelajaran dalam Kurikulum Merdeka yang memadukan unsur sains dan sosial untuk memberikan konteks pembelajaran yang bermakna bagi siswa (Anisah et al., 2023). Kemampuan ini memungkinkan siswa menerapkan pengetahuan sains dalam pemecahan masalah nyata (Hutami & Kurniawati, 2025). Penguasaan konsep yang kuat menjadi landasan utama bagi siswa untuk mengaitkan fenomena yang mereka temui sehari-hari dengan penjelasan ilmiah yang tepat (Airlangga & Kurniawati, 2026). Namun, efektivitas pembelajaran sering kali terhambat oleh rendahnya literasi sains akibat kurang tepatnya metode penyampaian konsep dasar (Ridwansyah et al., 2025). Oleh karena itu, pendidik perlu merancang strategi pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kognitif siswa secara optimal (Ariffia & Kurniawati, 2025).

Miskonsepsi merupakan struktur pengetahuan alternatif yang cenderung stabil dan sulit diubah melalui pembelajaran konvensional (Posner et al., 1982; Duit, 2009). Kesalahpahaman ini berakar dari pengalaman awal atau intuisi siswa yang bertentangan dengan konsepsi ilmiah (Kurniawati et al., 2023). Jika tidak segera diintervensi, miskonsepsi ini dapat menghambat perkembangan pemahaman ilmiah siswa pada jenjang selanjutnya (Putri & Kurniawati, 2025). Kondisi ini memicu kebingungan berkelanjutan yang merugikan capaian akademik siswa di masa depan (Tsania & Kurniawati, 2024). Dengan demikian, guru perlu melakukan identifikasi sedini mungkin untuk meminimalisasi hambatan kognitif dalam pembelajaran sains (Andini & Kurniawati, 2024).

Konsep wujud zat gas menuntut kemampuan abstraksi, sedangkan siswa sekolah dasar masih membutuhkan pengalaman belajar yang konkret sesuai dengan tahapan operasional konkret Piaget (Piaget, 1964). Keterbatasan visual ini

sering membuat siswa sulit mengidentifikasi gas sebagai materi nyata yang memiliki massa dan menempati ruang (Qatrunnada et al., 2025). Mereka cenderung menganggap benda yang tidak tampak sebagai entitas yang tidak memiliki eksistensi fisik (Hutami & Kurniawati, 2025). Tantangan ini semakin besar karena materi sains sering dianggap abstrak dan sulit dipahami tanpa ilustrasi yang jelas (Ariffia & Kurniawati, 2025). Tanpa keterlibatan langsung, fenomena gas akan terus menjadi sumber kesalahpahaman yang persisten bagi siswa (Prastyani & Kurniawati, 2025).

Observasi awal di kelas III SD Negeri Malangan menunjukkan fenomena nyata bahwa sebagian besar siswa menganggap gelas yang tidak berisi cairan sebagai “ruang kosong”. Ketika diberikan pertanyaan pemantik, hampir seluruh siswa memprediksi bahwa tisu di dalam gelas akan basah kuyup karena tidak adanya substansi yang menghalangi air. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa belum meyakini adanya materi yang menempati ruang jika tidak dapat dilihat secara visual. Ketidaksamaan penerimaan materi ini memperjelas bahwa pemahaman siswa masih terbatas pada pengamatan konkret yang belum mampu menjelaskan mekanisme tekanan udara. Masalah nyata inilah yang menjadi urgensi mengapa rekonstruksi konsep pada materi wujud zat gas perlu segera ditangani (Airlangga & Kurniawati, 2026).

Pembelajaran konvensional yang berpusat pada ceramah sering kali gagal merekonstruksi pemahaman awal siswa karena minimnya aktivitas eksploratif (Tsania & Kurniawati, 2024). Guru sering kali mengabaikan eksplorasi prakonsepsi sehingga siswa tetap mempertahankan keyakinan yang keliru (Hutami & Kurniawati, 2025). Ketiadaan praktik eksperimen di dalam kelas membuat siswa tidak memiliki kesempatan untuk membuktikan kebenaran ilmiah secara empiris (Ridwansyah et al., 2025). Akibatnya, siswa cenderung menghafal informasi tanpa menangkap esensi materi yang dipelajari (Rahmawati & Kurniawati, 2024). Tanpa intervensi yang tepat, asumsi keliru tersebut akan terus dipertahankan sebagai kebenaran mutlak (Qatrunnada et al., 2025).

Model Pembelajaran Sains Berbasis (MPSB) DUO CCM ditawarkan sebagai solusi inovatif untuk merekonstruksi pemahaman siswa secara sistematis (Kurniawati et al., 2023). Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi *Conceptual Change Model* dan *Conflict Cognitive Model* melalui eksperimen “Tisu Kering” untuk

memunculkan konflik kognitif siswa (Kurniawati et al., 2023). Strategi ini secara sistematis membenturkan prediksi siswa yang salah dengan fakta objektif di lapangan (Prastyani & Kurniawati, 2025). Dengan demikian, siswa didorong untuk merekonstruksi pemahaman awal mereka menjadi konsep ilmiah yang tepat dan mendalam (Kurniawati et al., 2023). Pendekatan ini dirancang untuk membantu siswa membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam dibandingkan pembelajaran konvensional (Kurniawati et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses rekonstruksi kognitif siswa dalam memahami eksistensi benda gas. Fokus utama penelitian terletak pada efektivitas penerapan sintaks DUO CCM dalam mereduksi miskonsepsi “ruang kosong”. Melalui studi deskriptif ini, diharapkan pola perubahan pemahaman siswa dapat dipetakan secara mendalam. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran IPA yang lebih kontekstual dan berbasis bukti. Selain itu, studi ini diharapkan menjadi rujukan praktis bagi pendidik dalam menangani miskonsepsi pada materi sains yang bersifat abstrak di tingkat sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus untuk membedah fenomena miskonsepsi secara mendalam. Pendekatan ini dipilih agar peneliti dapat mendeskripsikan proses rekonstruksi pemahaman siswa secara natural di dalam lingkungan kelas yang sesungguhnya (Anisah et al., 2023). Studi kasus memberikan kedalaman analisis yang diperlukan untuk memahami pola pikir siswa saat menghadapi ketidaksesuaian faktual pada materi wujud zat (Airlangga & Kurniawati, 2026). Fokus utama desain ini adalah memotret dinamika perubahan konsep siswa dari pemahaman yang keliru menuju konsepsi ilmiah melalui interaksi dialogis (Putri & Kurniawati, 2025). Dengan demikian, data yang diperoleh berupa narasi bermakna mengenai efektivitas sintaks pembelajaran yang dipicu oleh pertanyaan pemantik (Prastyani & Kurniawati, 2025).

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Malangan dengan subjek seluruh siswa Kelas III yang berjumlah 26 peserta didik. Karakteristik siswa di kelas ini menjadi variabel penting dalam menentukan efektivitas sintaks pembelajaran yang

diterapkan (Ariffia & Kurniawati, 2025). Seluruh siswa terlibat dalam proses pembelajaran IPAS pada Bab 8 mengenai Rahasia Tiga Wujud Zat. Pemilihan lokasi didasarkan pada kebutuhan untuk mengobservasi efektivitas intervensi model pembelajaran secara langsung di kelas (Rahayu et al., 2022). Siswa berada pada tahap perkembangan kognitif operasional konkret yang sangat memerlukan pengalaman belajar melalui dialog yang dipandu oleh guru (Trianingsih, 2016).

Prosedur penelitian mengacu pada sintaks Model Pembelajaran Sains Berbasis (MPSB) DUO CCM yang dikembangkan untuk mereduksi miskonsepsi (Kurniawati et al., 2023). Tahap pertama dimulai dengan teknik *diagnostic probing* melalui pertanyaan pemantik untuk memancing prakonsepsi siswa mengenai eksistensi gas (Hidayati et al., 2021). Tahap eksperimen dilakukan sebagai uji bukti empiris yang memaksa siswa berhadapan langsung dengan konflik kognitif melalui aktivitas membenamkan gelas (Kurniawati et al., 2023). Pertanyaan pemantik kembali digunakan selama diskusi kelompok untuk membimbing siswa merumuskan fakta lapangan yang menentang logika awal mereka (Prastyani & Kurniawati, 2025). Tahap akhir diakhiri dengan refleksi untuk mengukur sejauh mana siswa berhasil mengintegrasikan konsep baru ke dalam struktur kognitif mereka (Kurniawati et al., 2023).

Analisis data dilakukan menggunakan teknik deskriptif kualitatif untuk mengolah hasil respons lisan dan perilaku siswa selama pembelajaran (Airlangga & Kurniawati, 2026). Langkah awal analisis meliputi reduksi data untuk menyaring informasi yang relevan dengan fokus penelitian, terutama pada respons siswa saat diberikan pertanyaan pemantik (Anisah et al., 2023). Selanjutnya, data dikategorikan berdasarkan perubahan pola pikir siswa, mulai dari kondisi awal yang miskonsepsi hingga mencapai pemahaman yang lebih saintifik (Prastyani & Kurniawati, 2025). Penarikan kesimpulan dilakukan dengan membandingkan respons awal siswa terhadap pertanyaan pemantik dengan kesimpulan akhir yang mereka susun setelah eksperimen (Kurniawati et al., 2023). Teknik ini memastikan bahwa setiap temuan yang dihasilkan memiliki dasar empiris yang kuat dari interaksi nyata di kelas (Sulistyawati et al., 2022).

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan identifikasi prakonsepsi siswa melalui teknik *diagnostic probing* (pertanyaan pemantik) pada materi wujud zat gas di kelas III SD Negeri Malang. pada materi wujud zat gas di kelas III SD Negeri Malang. Berdasarkan data pada Tabel 1, ditemukan bahwa 100% siswa memiliki asumsi bahwa gelas tersebut adalah ruang kosong yang tidak berisi materi apapun. Anggapan keliru ini berdampak pada prediksi siswa bahwa tisu akan menjadi basah saat gelas ditenggelamkan ke dalam air. Secara epistemologis, siswa menganggap udara bukanlah materi karena wujudnya yang tidak terlihat oleh mata telanjang (Qatrunnada et al., 2025). Hal ini menunjukkan bahwa siswa terjebak pada pemahaman makroskopis yang belum didukung oleh konsep ilmiah yang akurat (Airlangga & Kurniawati, 2026).



Gambar 1 Suasana Interaksi Dialogis Melalui Pemberian Pertanyaan Pemantik (*Diagnostic Probing*) pada Tahap Awal Pembelajaran.

Tabel 1. Hasil Deteksi Prakonsepsi Siswa (LKPD Bagian 1)

Indikator Pengamatan	Pilihan Jawaban	Jumlah (n=26)	Persentase (%)
Dugaan Isi Gelas	Kosong sama sekali	26	100%
	Ada isinya	0	0%
Prediksi Kondisi Tisu	Tisu akan Basah Kuyup	26	100%
	Tisu akan Kering	0	0%

Tahap berikutnya melibatkan eksperimen empiris untuk memicu konflik kognitif melalui aktivitas membenamkan gelas berisi tisu ke dalam air. Sesuai data pada Tabel 2, seluruh kelompok berhasil membuktikan bahwa tisu tetap dalam kondisi kering sempurna setelah diangkat dari air. Pengalaman langsung ini secara efektif mengguncang keyakinan awal siswa mengenai eksistensi ruang kosong di dalam gelas. Siswa yang sebelumnya yakin tisu akan basah kini mengalami disequilibrium kognitif saat menyaksikan fakta empiris yang berlawanan dengan dugaannya (Kurniawati et al., 2023). Bukti empiris ini memaksa siswa untuk



mempertanyakan kembali kerangka berpikir lama yang mereka pegang sebelumnya (Prastyani & Kurniawati, 2025).

Gambar 2 Aktivitas Siswa saat Melakukan Uji Pembuktian Empiris (Eksperimen Tisu Kering) untuk Memicu Konflik Kognitif.

Tabel 2. Hasil Pembuktian Empiris & Resolusi Konflik Kognitif

Nama Kelompok	Kondisi Tisu Pasca Eksperimen	Kesimpulan Kelompok (Benda Penahan Air)	Status Pergeseran Konsep
Kelompok 1-4	Kering Sempurna	Udara menempati ruang	Berhasil

Keberhasilan rekonstruksi pemahaman siswa diuji melalui instrumen evaluasi formatif berbasis *game* interaktif *Wordwall* di akhir sesi pembelajaran. Rekapitulasi nilai akhir pada Tabel 3 menunjukkan bahwa Sebagian besar siswa menunjukkan perubahan konseptual yang signifikan. Data tersebut menegaskan bahwa setiap siswa mampu mengategorikan benda gas, cair, dan padat dengan tepat setelah mengikuti rangkaian sintaks DUO CCM. Capaian ini menunjukkan pergeseran konseptual yang signifikan dari pemahaman intuitif menuju pemahaman saintifik

yang teruji (Kurniawati et al., 2023). Peningkatan hasil belajar ini menjadi indikator



keberhasilan intervensi yang diterapkan dalam proses pembelajaran di kelas (Ridwansyah et al., 2025).

Gambar 3 Proses Rekonstruksi Konsep dan Negosiasi Makna Menggunakan Bantuan Media Visual Pasca-Eksperimen.

Tabel 3. Rekapitulasi Evaluasi Akhir Pemahaman Wujud Zat

Kategori Pemahaman	Rentang Nilai (Wordwall)	Jumlah Siswa (n=26)	Persentase (%)
Sangat Baik	85-100	26	100%
Lainnya	< 85	0	0%

Pembahasan

Miskonsepsi mengenai “ruang kosong” pada materi wujud zat gas merupakan fenomena kognitif yang sangat signifikan di jenjang sekolah dasar. Peserta didik cenderung menginterpretasikan gas sebagai ketiadaan materi hanya karena sifatnya yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh indera penglihatan (Qatrunnada et al., 2025). Temuan bahwa seluruh peserta didik memprediksi gelas yang ditenggelamkan tidak akan mampu menahan air membuktikan adanya hambatan epistemologis yang cukup kuat. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman intuitif yang dibawa peserta didik dari lingkungan sehari-hari membentuk pemahaman yang bertentangan dengan prinsip sains (Kurniawati et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan intervensi pedagogis yang sistematis untuk merekonstruksi pemahaman awal yang keliru tersebut menjadi konsep ilmiah yang akurat (Airlangga & Kurniawati, 2026).

Kecenderungan peserta didik dalam mengabaikan eksistensi udara di dalam gelas sangat berkaitan dengan tahapan perkembangan kognitif mereka. Sesuai dengan teori Piaget, peserta didik kelas III sekolah dasar masih berada pada tahap operasional konkret yang menuntut kehadiran objek fisik dalam proses belajar (Trianingsih, 2016). Karena udara tidak memiliki bentuk fisik yang dapat dipegang, peserta didik mengalami kesulitan dalam membangun skema mental mengenai keberadaan materi gas (Qatrunnada et al., 2025). Ketidakmampuan untuk menghubungkan fenomena makroskopis dengan struktur partikel gas menyebabkan mereka terjebak pada asumsi bahwa ruang tersebut kosong (Özyalçın & Avcı, 2026). Hal ini menegaskan pentingnya menyediakan pengalaman konkret untuk menjembatani keterbatasan abstraksi kognitif peserta didik (Ariffia & Kurniawati, 2025).

Proses terjadinya miskonsepsi pada peserta didik juga dipengaruhi oleh strategi pembelajaran yang selama ini diterapkan di kelas. Penggunaan metode konvensional yang berfokus pada ceramah cenderung membatasi partisipasi aktif peserta didik dalam mengeksplorasi konsep (Tsania & Kurniawati, 2024). Sering kali, pendidik hanya memberikan informasi teoretis tanpa dibarengi dengan demonstrasi praktis yang mampu membuktikan kebenaran suatu fenomena (Hutami & Kurniawati, 2025). Akibatnya, peserta didik hanya mampu menghafal definisi tanpa memahami esensi mekanis dari materi yang dipelajari (Rahmawati & Kurniawati, 2024). Kurangnya variasi dalam penggunaan media pembelajaran juga memperparah keterbatasan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep sains yang bersifat abstrak (Putri & Kurniawati, 2025).

Dalam penelitian ini, model pembelajaran MPSB DUO CCM berhasil menciptakan konflik kognitif yang menjadi titik balik perubahan konsep peserta didik. Eksperimen membenamkan gelas berisi tisu secara langsung membenturkan prediksi keliru siswa dengan fakta empiris bahwa tisu tetap kering (Kurniawati et al., 2023). Proses ini memicu disequilibrium kognitif yang memaksa peserta didik untuk merumuskan ulang pemahaman mereka tentang ruang (Prastyani & Kurniawati, 2025). Ketika fakta di lapangan menolak asumsi mereka, peserta didik menjadi lebih terbuka dalam menerima penjelasan ilmiah yang lebih logis (Kurniawati et al., 2023). Keberhasilan transisi konseptual ini menunjukkan bahwa aktivitas praktikum yang

terstruktur mampu menggantikan pemahaman intuitif yang salah (Ridwansyah et al., 2025).

Peran pendidik sebagai fasilitator sangat krusial dalam mengarahkan diskusi akademis setelah peserta didik mengalami konflik kognitif. Guru harus mampu memberikan umpan balik yang konstruktif agar siswa dapat memahami mengapa air tidak dapat masuk ke dalam gelas (Airlangga & Kurniawati, 2026). Melalui analogi ruang yang penuh, guru membantu siswa membayangkan udara sebagai materi yang menempati volume (Wulandari, 2026). Proses negosiasi makna yang dilakukan dalam kelompok diskusi terbukti membantu siswa dalam meruntuhkan miskonsepsi secara kolaboratif (Qatrunnada et al., 2025). Dengan bimbingan yang tepat, siswa dapat membangun struktur pengetahuan baru yang lebih stabil dan ilmiah (Kurniawati et al., 2023).

Keberhasilan rekonstruksi pemahaman ini juga didukung oleh penggunaan teknik diagnostic probing secara berkelanjutan. Teknik ini memungkinkan pendidik untuk memetakan secara detail di mana letak kesalahan berpikir peserta didik sebelum dan sesudah interve Tes diagnostik memungkinkan pendidik untuk memetakan secara detail di mana letak kesalahan berpikir peserta didik sebelum dan sesudah intervensi (Putri & Kurniawati, 2025). Pendekatan ini selaras dengan temuan internasional yang menyatakan bahwa tes diagnostik bertingkat sangat efektif dalam mengungkapkan alasan di balik jawaban siswa (Özyalçın & Avcı, 2026). Melalui instrumen ini, pendidik dapat membedakan antara siswa yang sekadar tahu jawaban dengan siswa yang benar-benar memahami konsep secara mendalam (Ilmah, 2024). Data ini kemudian dijadikan acuan untuk menyempurnakan strategi pengajaran agar lebih tepat sasaran (Prastyani & Kurniawati, 2025).

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu, model MPSB DUO CCM memiliki keunggulan dalam mereduksi miskonsepsi secara terstruktur. Banyak studi menunjukkan bahwa pembelajaran tanpa intervensi konflik kognitif cenderung membiarkan siswa tetap memegang konsepsi awalnya (Tsania & Kurniawati, 2024). Sementara itu, model DUO CCM memaksa siswa untuk terlibat aktif dalam pengujian variabel dan analisis data hasil eksperimen (Kurniawati et al., 2023). Keterlibatan aktif ini membangun sikap ilmiah dan menumbuhkan daya berpikir kritis peserta didik terhadap fenomena alam di sekitarnya (Ridwansyah et al., 2025). Oleh

karena itu, pendekatan ini dianggap lebih unggul dibandingkan dengan pendekatan tradisional dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains (Kurniawati et al., 2023).

Pemanfaatan media gamifikasi *Wordwall* di akhir sesi pembelajaran terbukti memberikan penguatan yang signifikan terhadap pemahaman siswa. *Game* interaktif ini berfungsi untuk mengurangi beban kognitif setelah siswa melakukan proses analisis yang berat selama eksperimen (Kurniawati et al., 2023). Selain itu, evaluasi berbasis permainan mampu menumbuhkan motivasi belajar sehingga siswa merasa lebih antusias dalam menguasai konsep (Tsania & Kurniawati, 2024). Hasil positif pada evaluasi akhir menunjukkan bahwa konsep yang telah direkonstruksi dapat dipahami dengan baik oleh seluruh peserta didik (Prastyani & Kurniawati, 2025). Dengan demikian, kombinasi antara eksperimen konkret dan media evaluasi inovatif merupakan strategi yang sangat komprehensif dalam pembelajaran sains (Rahmawati & Kurniawati, 2024).

Secara pedagogis, penelitian ini memberikan bukti bahwa kegagalan pemahaman konsep sering kali dipicu oleh ketidaksesuaian antara metode mengajar dengan karakteristik siswa. Guru harus memahami bahwa materi sains memerlukan pendekatan yang memfasilitasi penemuan konsep secara mandiri (Kurniawati et al., 2023). Penggunaan analogi dan alat peraga konkret dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan hal-hal yang bersifat mikroskopis (Sari & Widiyatmoko, 2014). Strategi ini secara langsung menjawab tantangan rendahnya literasi sains yang selama ini menjadi permasalahan utama di tingkat sekolah dasar (Ridwansyah et al., 2025). Perubahan paradigma dari pembelajaran berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa adalah langkah krusial yang harus dilakukan (Tsania & Kurniawati, 2024).

Implikasi dari penelitian ini sangat luas bagi pengembangan profesionalisme guru di sekolah dasar. Pendidik diharapkan dapat menggunakan hasil identifikasi miskonsepsi sebagai pedoman untuk mengembangkan bahan ajar yang lebih inovatif di masa depan (Putri & Kurniawati, 2025). Keberhasilan dalam mereduksi miskonsepsi ini tidak boleh berhenti pada satu materi saja, melainkan harus diintegrasikan dalam seluruh pembelajaran IPAS (Kurniawati et al., 2023). Guru juga perlu secara rutin mengadakan refleksi pembelajaran untuk memastikan bahwa tidak ada miskonsepsi baru yang terbentuk selama proses belajar mengajar

(Qatrunnada et al., 2025). Peningkatan kompetensi pedagogik guru dalam mengidentifikasi miskonsepsi akan secara langsung meningkatkan mutu lulusan di sekolah dasar (Airlangga & Kurniawati, 2026).

Sebagai penutup, penelitian ini memberikan dasar yang kuat bahwa miskonsepsi dapat diminimalisasi melalui pendekatan yang tepat dan berbasis data. Seluruh siswa pada subjek penelitian menunjukkan peningkatan pemahaman konsep pada materi wujud zat gas membuktikan efektivitas integrasi sintaks DUO CCM dalam pembelajaran. Penelitian ini mendorong peneliti selanjutnya untuk mengeksplorasi penggunaan instrumen diagnostik yang lebih bervariasi pada materi sains lainnya (Prastyani & Kurniawati, 2025). Diharapkan, praktik baik yang telah dilaksanakan ini dapat menjadi referensi bagi rekan sejawat dalam menciptakan ruang kelas yang bebas dari miskonsepsi sains. Transformasi konseptual yang terjadi pada siswa menjadi bukti bahwa dengan strategi yang tepat, pembelajaran sains dapat menjadi pengalaman yang menyenangkan dan mendalam (Kurniawati et al., 2023).

D. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran MPSB DUO CCM terbukti efektif dalam mereduksi miskonsepsi siswa kelas III sekolah dasar pada materi wujud zat gas. Sebelum intervensi diberikan, seluruh siswa meyakini bahwa gas merupakan ruang kosong yang tidak memiliki materi, sehingga mereka memprediksi tisu akan basah saat ditenggelamkan ke dalam air. Namun, setelah melalui serangkaian sintaks pembelajaran yang terstruktur, terjadi perubahan konseptual yang signifikan. Siswa berhasil membuktikan secara empiris melalui eksperimen bahwa gas adalah materi nyata yang menempati ruang dan mampu menahan air. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa miskonsepsi yang persisten dapat diatasi dengan memberikan pengalaman belajar yang tepat dan terukur.

Efektivitas reduksi miskonsepsi ini tidak lepas dari peran model pembelajaran MPSB DUO CCM yang berhasil menciptakan konflik kognitif dalam pikiran siswa. Sintaks eksperimen yang menantang asumsi awal siswa terbukti menjadi pemicu disequilibrium kognitif yang efektif, memaksa mereka untuk melakukan refleksi atas pemahaman yang salah. Dukungan media visual dan analogi yang relevan selama

fase rekonstruksi konsep berperan penting dalam membantu siswa mengintegrasikan pengetahuan baru ke dalam struktur kognitif mereka. Perubahan pemahaman ini menunjukkan bahwa model pembelajaran yang mampu membenturkan logika keliru dengan fakta objektif sangat dibutuhkan dalam pembelajaran sains. Oleh karena itu, pendekatan ini menjadi strategi yang valid untuk mengatasi hambatan belajar pada materi-materi sains yang bersifat abstrak.

Sebagai implikasi dari penelitian ini, pendidik disarankan untuk secara rutin melakukan deteksi awal guna memetakan prakonsepsi siswa sebelum materi disampaikan. Penggunaan instrumen diagnostik yang akurat harus diikuti dengan pemilihan model pembelajaran yang berpusat pada siswa agar proses penanaman konsep lebih bermakna. Selain itu, praktik pembelajaran berbasis inkuiri dan penggunaan media konkret harus dioptimalkan untuk meminimalkan ketergantungan pada penjelasan verbal semata. Penelitian ini juga diharapkan menjadi rujukan bagi pengembangan bahan ajar yang lebih kontekstual dan mampu meminimalisasi munculnya miskonsepsi baru di masa depan. Pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif tetap menjadi kunci utama untuk meningkatkan kualitas literasi sains di sekolah dasar secara berkelanjutan.

J P P D

DAFTAR PUSTAKA

- Airlangga, E., & Kurniawati, W. (2026). Analisis Miskonsepsi Siswa SDN 1 Padakan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier Pada Materi Wujud Zat Dan Perubahannya. *Dharmas Education Journal*, 7(1), 30-39.
- Andini, S. A., & Kurniawati, W. (2024). Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebab Miskonsepsi terhadap Materi Sifat-Sifat Cahaya pada Pembelajaran Sekolah Dasar. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 7(1), 14-19.
- Anisah, A. S., Widyastuti, R., Mubarakah, G., & Istiqomah, I. (2023). Pemetaan Materi IPA dan IPS dalam Kurikulum Merdeka (Studi Kasus di Sekolah Penggerak SDN 04 Sukanegla Kabupaten Garut). *Jurnal Tunas Pendidikan*, 6(1), 196-211.
- Ariffia, C. N., & Kurniawati, W. (2025). Tes Diagnostik Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Tumbuhan Kelas IV Sekolah Dasar. *EDUKASI: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 17(1), 615-632.
- Duit, R. (2009). Conceptual change and nature of science. *Science & Education*, 18(6-7), 895-896.

- Hamzah, D. A. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif Rekonstruksi Pemikiran Dasar serta Contoh Penerapan Pada Ilmu Pendidikan, Sosial & Humaniora*. CV Literasi Nusantara Abadi.
- Hutami, C. A., & Kurniawati, W. (2025). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Tumbuhan dengan Two Tier Diagnostic Test. *EDUKASI: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 17(1), 477-490.
- Kurniawati, W., Prasetyo, Z. K., & Siswoyo, D. (2023). *Model Pembelajaran Sains Berbasis (MPSB) DUO CCM untuk Mereduksi Miskonsepsi*. UPY Press.
- Özyalçın, B., & Avcı, F. (2026). Development of the structure of matter diagnostic test and determination of misconceptions. *Erzincan University Journal of Education Faculty*, 28, 1-20.
- Piaget, J. (1964). Cognitive development in children: Piaget development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- 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.
- Putri, A. D., & Kurniawati, W. (2025). Analisis Miskonsepsi Melalui Tes Diagnostik Two-Tier Pada Materi Tumbuhan Kelas IV SD. *Borobudur Educational Review*, 5(1), 47-56.
- Qatrunnada, A. A., Purnomo, H., & Kurniawati, W. (2025). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SD Negeri Panggang Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier Pada Materi Wujud Zat Dan Perubahannya. *PENDAGOGIA: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 116-124.
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877-5889.
- Rahmawati, P., & Kurniawati, W. (2024). Miskonsepsi Pembelajaran IPAS Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *EDUKASI: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 16(2), 383-394.
- Ridwansyah, E. P., Santosa, A. B., & Wiliam, N. (2025). Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Pemahaman Konsep Sains Perubahan Wujud Benda Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dewantara*, 11(1), 25-35.
- Sari, A. M., & Widiyatmoko, A. (2014). Pengembangan Alat Peraga Pemanasan Global Berbahan Bekas Pakai Untuk Menanamkan Karakter Peduli Lingkungan. *Unnes Science Education Journal*, 3(3), 616-622.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, & Trinuryono, S. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Blended Learning Saat Pandemi Covid-19. *Kadikma*, 13(1), 68-80.

- Trianingsih, R. (2016). Pengantar Praktik Mendidik Anak Usia Sekolah Dasar. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 3(2), 197-210.
- Tsania, A., & Kurniawati, W. (2024). Tes Diagnostik Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Gaya Kelas IV Sekolah Dasar. *EDUKASI: Jurnal Penelitian & Artikel Pendidikan*, 16(2), 285-296.

