Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2776-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 34296-34304

Pembelajaran IPA untuk Anak Berkebutuhan Khusus di SLB: Peran Media dan Lingkungan

Nur Amaliah Akhmad[1*], Gustina[2], Eka Fitriana Hamsyah[3]
[1,2,3]Pendidikan Biologi, Universitas Patompo, Indonesia
Corresponding Author: Nur Amaliah Akhmad, e-mail: nuramaliah02@gmail.com

Published: Juni, 2026

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji pembelajaran IPA untuk anak-anak berkebutuhan khusus di SLB Negeri 1 Makassar, dengan fokus pada peran media pembelajaran dan lingkungan belajar dalam mendukung pendidikan inklusif. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif menggunakan desain studi kasus tertanam. Data dikumpulkan melalui observasi kelas, wawancara, dan dokumentasi yang melibatkan guru dan peserta didik SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip-prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) telah muncul dalam praktik pembelajaran melalui penggunaan media visual, pengulangan instruksi, penyederhanaan materi, serta penyesuaian strategi pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik meskipun belum diterapkan secara sistematis dalam perencanaan pembelajaran. Media pembelajaran dan lingkungan belajar yang mendukung berkonstribusi dalam meningkatkan pemahamanan, partisipasi, dan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran IPA. Pembelajaran IPA bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) juga menunjukkan karakteristik yang fleksibel dan adaptif sesuai dengan keberagaman kebutuhan peserta didik. Namun, pelaksanaannya masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, sumber belajar, dan kompetensi guru dalam menerapkan pembelajaran inklusif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa praktik pembelajaran berbasis UDL berkembang dari pengalaman dan kesadaran guru dalam mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik sebelum diformalkan menjadi desain pembelajaran yang sistematis. Oleh karena itu, diperlukan penguatan implementasi UDL melalui pengembangan kompetensi guru, pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai, dan penciptaan lingkungan belajar yang lebih inklusif guna mendukung pembelajaran IPA yang lebih mudah diakses, bermakna, dan berpusat pada peserta didik.

Keywords: pembelajaran IPA, anak berkebutuhan khusus, media, lingkungan

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hak dasar setiap anak, termasuk anak berkebutuhan khusus (ABK), sehingga penyelenggaranya harus menjamin kesetaraan akses, partisipasi, dan hasil belajar bagi peserta didik (Garg & Sharma, 2020). Dalam perspektif pendidikan inklusif, sekolah tidak hanya menerima ABK secara administratif tetapi juga berkewajiban menyediakan layanan pembelajaran yang mampu mengakomodasi keragaman kebutuhan belajar peserta didik (Espada-Chavarria et al., 2023). Pendidikan inklusif dipandang sebagai salah satu strategi penting dalam mewujudkan keadilan sosial dan pendidikan yang berkualitas bagi semua peserta didik tanpa diskriminasi.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk mendukung pendidikan inklusif adalah *Universal Design for Learning* (UDL). UDL merupakan kerangka pembelajaran yang dirancang agar fleksibel, mudah diakses, dan responsif terhadap keragaman karakteristik peserta didik (Prasad, et al., 2025; Sanchez-Serrano, 2022). Kerangka ini menenkankan tiga prinsip utama, yaitu *multiple means of engagement* (beragam cara keterlibatan), *multiple means representation* (beragam cara penyajian informasi), dan *multiple means of action and expression* (beragam cara tindakan dan ekspresi) (Bray et al., 2024; Yuwono et al., 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan UDL dapat meningkatkan partisipasi,

aksesibilitas, dan keberhasilan belajar peserta didik dengan kebutuhan yang beragam (Almumen, 2020). Oleh karena itu, UDL menjadi landasan penting dalam merancang pembelajaran yang inklusif dan berpusat pada peserta didik.

Dalam konteks pendidikan sains, pembelajaran IPA memiliki karakteristik yang menekankan proses konstruksi pengetahuan melalui observasi, eksperimen, refleksi, dan penarikan kesimpulan berdasarkan pengalaman belajar (Lestari et al., 2024; Sunarti, 2024). Perspektif konstruktivisme memandang peserta didik sebagai individu yang secara aktif membangun pengetahuan melalui interaksi dengan objek, fenomena, dan lingkungan belajar (Dewi & Darsinah, 2021). Oleh karena itu, pembelajaran sains yang efektif perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengamati, mencoba, menyelidiki, dan menemukan konsep secara bertahap sehingga pemahaman yang diperoleh menjadi lebih bermakna (Kistiono et al., 2025).

Meskipun demikian, berbagai konsep IPA sering kali bersifat abstrak dan menuntut kemampuan representasi yang tidak mudah dipahami oleh sebagian ABK. Konsep seperti energi, gaya, sistem organ, maupun perubahan materi memerlukan kemampuan memahami hubungan antar objek dan fenomena yang tidak selalu dapat diamati secara langsung (Almeqdad et al., 2023; Konijnenburg et al., 2018). Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri bagi peserta didik yang memiliki hambatan sensorik, kognitif, komunikasi, maupun sosial-emosional. Oleh karena itu, pembelajaran IPA bagi ABK memerlukan strategi yang mampu mengubah konsep abstrak menjadi pengalaman belajar yang lebih konkret, bermakna, dan mudah diakses.

Keragaman karakteristik ABK menuntut adanya penyesuaian strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan fleksibel. Sebagian peserta didik lebih terbantu melalui media visual, sementara yang lain lebih responsif terhadap rangsangan audio atau pengalaman belajar yang bersifat taktil dan manipulatif (Bryant et al., 2017; Chan et al., 2023; Usup et al., 2023). Selain itu, beberapa ABK menghadapi kesulitan dalam memusatkan perhatian, mengelola emosi, berinteraksi sosial, maupun memproses informasi (Nagase et al., 2021; Shenaar et al., 2020). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tidak dapat dirancang secara seragam, melainkan perlu disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik belajar masing-masing peserta didik.

Untuk mengakomodasi kebutuhan tersebut, guru memiliki peran penting sebagai fasilitator pembelajaran. Dalam perspektif konstruktivisme sosial, guru menyediakan *scaffolding* atau bantuan belajar yang memungkinkan peserta didik berkembang dari kemampuan aktual menuju kemampuan potensialnya (Deliyore-Vega, 2016; Gunupudi et al., 2024). Bentuk bantuan tersebut dapat berupa arahan, demonstrasi, pertanyaan pemantik, penguatan, maupun pendampingan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu peserta didik (Molekoa & Malahlela, 2026). Dalam pembelajaran IPA di Sekolah Luar Biasa (SLB), peran guru tidak hanya terbatas pada penyampaian materi, tetapi juga mencakup perancangan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik untuk mengamati, bereksperimen, dan membangun pemahaman secara mandiri.

Selain kompetensi guru, media pembelajaran menjadi salah satu komponen penting dalam mendukung keberhasilan pembelajaran IPA bagi ABK. Dalam kerangka UDL, media pembelajaran berfungsi sebagai sarana untuk menyajikan informasi melalui berbagai modalitas sehingga dapat diakses oleh peserta didik dengan kebutuhan yang beragam (Wijaya & Ying, 2020). Media visual, audio, maupun taktil dapat membantu memperjelas konsep-konsep IPA yang abstrak dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa penggunaan media multimodal mampu meningkatkan pemahaman konseptual, motivasi belajar, serta mengurangi hambatan belajar pada peserta didik berkebutuhan khusus (Podowitz-Thomas et al., 2026; Wang et al., 2026). Dengan demikian, media pembelajaran tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai bagian integral dari strategi pembelajaran inklusif (Abdali et al., 2025; Dai et al., 2021).

Di samping media pembelajaran, lingkungan belajar juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keberhasilan pembelajaran IPA di SLB. Lingkungan belajar mencakup aspek fisik, sosial, dan psikologis yang mendukung proses belajar peserta didik. Lingkungan fisik yang aman dan nyaman, lingkungan sosial yang menerima keberagaman, serta lingkungan psikologis yang memberikan rasa aman dapat meningkatkan partisipasi dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran (Podowitz-Thomas et al., 2026). Penelitian tentang pendidikan inklusif menunjukkan bahwa budaya kelas yang

positif mampu mengurangi stigma, meningkatkan interaksi sosial, dan memperkuat rasa percaya diri ABK (Dai et al., 2021). Oleh karena itu, lingkungan belajar perlu dipahami sebagai ruang yang mendukung observasi, interaksi, eksplorasi, dan konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran IPA.

Media pembelajaran dan lingkungan belajar memiliki hubungan yang saling melengkapi dalam mendukung pembelajaran IPA bagi ABK. Efektivitas penggunaan media sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat media tersebut digunakan (Akhmad, 2020). Media visual, audio, dan taktil akan lebih optimal apabila diterapkan dalam lingkungan belajar yang terorganisasi, aman, dan mendukung eksplorasi aktif peserta didik (Akhmad et al., 2023). Sebaliknya, lingkungan belajar yang kondusif belum tentu mampu membantu peserta didik memahami konsep-konsep IPA yang abstrak tanpa dukungan media yang sesuai. Oleh karena itu, media dan lingkungan belajar perlu dipandang sebagai dua komponen yang saling terintegrasi dalam menciptakan pembelajaran IPA yang inklusif dan bermakna.

Meskipun berbagai upaya telah dilakukan, pembelajaran IPA bagi ABK di SLB masih menghadapi berbagai tantangan. Keterbatasan media pembelajaran, kurangnya fasilitas pendukung, kompetensi guru yang beragam, serta kondisi lingkungan belajar yang belum sepenuhnya inklusif masih menjadi hambatan dalam proses pembelajaran (Akhmad et al., 2026; 2022). Temuan penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa kesiapan sekolah dan dukungan sarana prasarana masih menjadi faktor penting yang memengaruhi keberhasilan pendidikan inklusif (Nurqadriani & Syafaruddin, 2021). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengembangan strategi pembelajaran yang lebih komprehensif dan terintegrasi dengan memanfaatkan prinsip-prinsip UDL dan konstruktivisme.

Berbagai penelitian sebelumnya umumnya membahas media pembelajaran dan lingkungan belajar secara terpisah. Sebagian penelitian berfokus pada efektivitas media pembelajaran bagi ABK, sementara penelitian lainnya lebih menekankan aspek lingkungan belajar atau manajemen sekolah inklusif. Padahal, kedua aspek tersebut saling berkaitan dan berkontribusi secara simultan terhadap keberhasilan pembelajaran IPA di SLB. Hingga saat ini, kajian yang mengintegrasikan peran media pembelajaran dan lingkungan belajar dalam pembelajaran IPA bagi ABK melalui perspektif *Universal Design for Learning* dan konstruktivisme masih relatif terbatas. Kesenjangan penelitian inilah yang menjadi dasar penting dilakukannya penelitian ini.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran media pembelajaran dan lingkungan belajar dalam mendukung pembelajaran IPA bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) di Sekolah Luar Biasa (SLB) melalui perspektif *Universal Design for Learning* dan konstruktivisme. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan landasan konseptual dan praktis bagi pengembangan pembelajaran IPA yang lebih inklusif, aksesibel, dan bermakna bagi seluruh peserta didik.

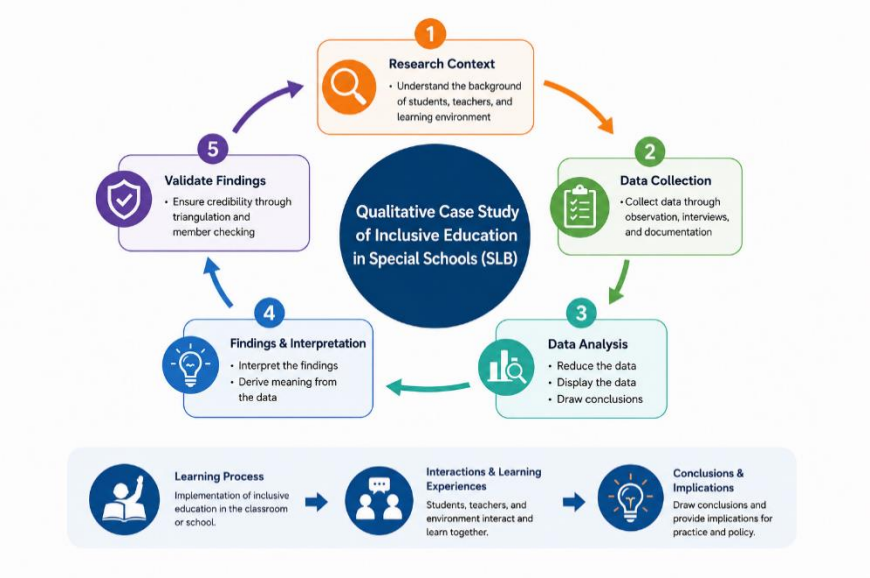
METODE

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus kualitatif untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai dinamika pembelajaran IPA di kalangan anak berkebutuhan khusus (ABK) di Sekolah Khusus (SLB). Pendekatan ini dipilih karena mampu menangkap kompleksitas fenomena pembelajaran yang melibatkan guru, media pembelajaran, dan lingkungan belajar. Penelitian tidak hanya berfokus pada hasil belajar, tetapi juga pada bagaimana proses pembelajaran berlangsung, bagaimana siswa merespons stimulus pembelajaran, serta bagaimana media dan lingkungan belajar memengaruhi pengalaman belajar mereka.

Desain penelitian menggunakan pendekatan studi kasus tertanam *(embedded case study*), yang memungkinkan analisis beberapa unit dalam satu konteks yang sama yaitu Pembelajaran IPA di SLB. Unit analisis meliputi siswa ABK sebagai peserta utama, guru sebagai fasilitator pembelajaran, serta media dan lingkungan belajar sebagai faktor pendukung yang mempengaruhi proses pembelajaran (Haslam-Larmer et al., 2021). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi partisipatif, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Ketiga teknik tersebut digunakan secara bersamaan untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif serta mendukung proses triangulasi data.

Analisis data dilakukan secara interaktif, mengggunakan model Miles dan A. Michael Huberman, yang meliputi kondensasi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan (Miles et al., 2023). Proses analisis berlangsung secara berulang selama dan setelah pengumpulan data untuk

memastikan bahwa interpretasi yang dihasilkan sesuai dengan kondisi di lapangan. Untuk menjamin kredibilitas data, penelitian ini menerapkan triangulasi sumber dan triangulasi metode, serta memberi *checking* kepada informan. Dengan pendekatan tersebut, penelitian diharapkan menghasilkan temuan yang tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memberikan analisis yang mendalam dan relevan bagi pengembangan praktik pembelajaran IPA untuk ABK.



Gambar 1. Analisis Data Model Miles dan Huberman

HASIL DAN PEMBAHASAN

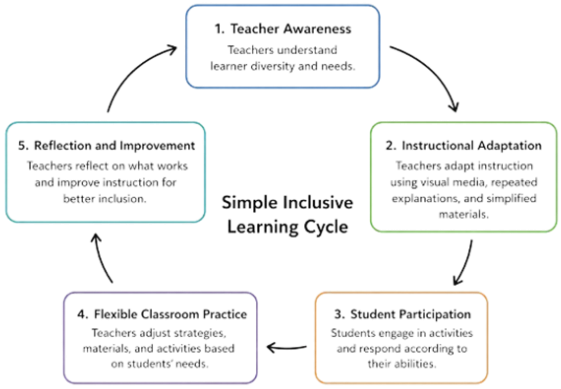
1. Penerapan UDL dalam Pembelajaran IPA di SLB

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prinsip-prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) telah mulai diterapkan dalam pembelajaran IPA di SLB Negeri 1 Makassar, meskipun implementasinya belum dilakukan secara sistematis. Guru berupaya menyesuaikan proses pembelajaran dengan memvariasikan penyampaian materi, memanfaatkan media visual, memberikan demonstrasi sederhana, serta mengulangi instruksi verbal sesuai kebutuhan peserta didik. Temuan ini menunjukkan bahwa guru telah menyadari pentingnya diferensiasi pembelajaran, walaupun belum secara eksplisit menerapkan kerangka UDL dalam perencanaan pembelajaran. Dalam praktiknya, guru menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan kondisi kelas dan karakteristik peserta didik. Fleksibilitas tersebut menjadi salah satu ciri utama pembelajaran IPA di SLB Negeri 1 Makassar.

Tabel 1. Temuan Implementasi Pembelajaran Sains Inklusif Berbasis *Universal Design for Learning* (UDL)

Tema Utama	Subtema	Bukti dari Peserta	Interpretasi	Sumber Data
Status Implementasi	Implementasi parsial UDL	"Guru sudah mulai mengadaptasi pengajaran, tetapi implementasinya belum sistematis."	Prinsip-prinsip UDL muncul namun belum diterapkan secara konsisten.	Wawancara Guru
Strategi Pembelajaran	Penggunaan media visual	"Gambar dan video membantu peserta didik memahami konsep IPA dengan lebih mudah."	Representasi visual mendukung pemahaman peserta didik dengan kebutuhan yang beragam	Observasi Kelas
Strategi Pembelajaean	Pengulangan instruksi verbal	"Peserta didik sering membutuhkan penjelasan berulang untuk memahami instruksi."	Pengulangan menjadi strategi pendukung dalam pembelajaran inklusif.	Wawancara Guru
Kesadaran Guru	Diferensiasi Pembelajaran	"Guru menyadari bahwa setiap peserta didik membutuhkan pendekatan belajar yang berbeda."	Kesadaran terhadap keberagaman peserta didik mendorong pembelajaran yang adaptif.	Wawancara & Observasi

Tema Utama	Subtema	Bukti dari Peserta	Interpretasi	Sumber Data
Adaptasi Pengajaran	Penyesuaian materi	"Materi pembelajaran disederhanakan sesuai dengan kemampuan peserta didik."	Fleksibilitas pembelajaran mencerminkan praktik yang responsif dan inklusif.	Dokumentasi
Adaptasi Pembelajaran	Pendekatan yang berpusat pada peserta didik	"Kegiatan disesuaikan berdasarkan partisipasi dan respon peserta didik."	Guru memprioritaskan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran	Observasi
Temuan Utama	Fleksibilitas pembelajaran	"Tidak ada satu metode yang cocok untuk semua siswa."	Fleksibilitas menjadi karakteristik utama pembelajaran IPA inklusif.	Analisis Lintas Data
Temuan Utama	Implementasi non-standar	"Guru mengembangkan strategi berdasarkan situasi kelas."	Praktik inklusif berkembang secara kontekstual dan belum berbasis kerangka UDL formal	Wawancara Guru



Gambar 1. Siklus Pembelajaran Inklusif Sederhana Berbasis *Universal Design for Learning* (UDL)

Gambar 1 menunjukkan siklus implementasi *Universal Design for Learning* (UDL) dalam pembelajaran IPA di SLB. Siklus tersebut menggambarkan bahwa praktik pembelajaran yang dilakukan guru bersifat adaptif, tetapi belum sepenuhnya terstruktur secara sistematis. Implementasi dimulai dari kesadaran guru terhadap keberagaman kebutuhan belajar peserta didik, kemudian diwujudkan melalui penggunaan media visual, demonstrasi sederhana, pengulangan instruksi, serta penyampaian materi yang fleksibel. Tahap berikutnya adalah adaptasi pembelajaran yang dilakukan berdasarkan kondisi kelas dan karakteristik peserta didik. Pada tahap ini, guru menyesuaikan metode, media, dan aktivitas pembelajaran agar lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Temuan menunjukkan bahwa fleksibilitas merupakan kekuatan utama dalam pelaksanaan pembelajaran IPA di SLB. Namun demikian, praktik tersebut masih bersifat kontekstual dan belum didukung oleh perencanaan pembelajaran yang secara khusus mengacu pada kerangka UDL.

Temuan penelitian ini menguatkan hasil penelitian (Celik, 2019; Gheyssens et al., 2023; Niyazova, 2025) yang menunjukkan bahwa penerapan diferensiasi pembelajaran dalam kelas inklusif sering berkembang secara intuitif berdasarkan pengalaman guru, bukan melalui desain pembelajaran yang dirancang secara formal. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual mengenai *Univerasal Design for Learning* (UDL) belum sepenuhnya terinternalisasi dalam praktik pembelajaran, meskipun prinsip-prinsip dasarnya telah mulai diterapkan dalam kegiatan belajar sehari-hari.

Selain itu, temuan ini juga dapat dijelaskan melaui perspektif konstruktivisme. Penggunaan demonstrasi langsung, media visual, dan aktivitas yang disesuaian memungkinkan peserta didik membangun pemahaman melalui pengalaman belajar yang konkret. Dengan demikian, pembelajaran IPA tidak hanya berfokus pada penyampaian informasi, tetapi juga pada proses konstruksi pengetahuan yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik.

2. Karakteristik Pembelajaran IPA untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik pembelajaran IPA bagi peserta didik berkebutuhan khusus (ABK) di SLB Negeri 1 Makassar bersifat fleksibel dan adaptif sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi siswa SMP Kelas VIII, guru menggunakan berbagai strategi pembelajaran untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep IPA. Strategi tersebut meliputi penggunaan media visual, penyederhanaan materi pembelajaran, pengulangan penjelasan verbal, serta penyesuaian aktivitas belajar berdasarkan kemampuan dan respons peserta didik.

Selain itu, proses pembelajaran menunjukkan upaya guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang lebih inklusif melalui pendekatan yang berpusat pada peserta didik. Guru tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga mendorong keterlibatan dan partisipasi peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Meskipun demikian, pelaksanaan pembelajaran IPA masih menghadapi beberapa kendala, seperti keterbatasan waktu belajar, kebutuhan pendampingan yang lebih intensif, serta belum adanya standar strategi pembelajaran yang sepenuhnya mengakomodasi keragaman kebutuhan siswa. Karakteristik pembelajaran sains untuk ABK diuraikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Karakteristik Pembelajaran IPA untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)

Tema	Bukti Perwakilan	Interpretasi
Pembelajaran Inklusif	"Guru menyederhanakan materi pembelajaran."	Pembelajaran disesuaikan dengan kemampuan peserta didik.
Strategi Pembelajaran	"Media visual meningkatkan pemahaman peserta didik."	Pembelajaran multi-modal mendukung inklusivitas
Tantangan Kelas	"Waktu mengajar terbatas."	Keterbatasan sumber daya memengaruhi pelaksanaan pembelajaran.
Keterlibatan Peserta Didik	"Peserta didik berpartisipasi lebih aktif."	Praktik inklusif meningkatkan partisipasi belajar.

Bagi peserta didik tunanetra, pembelajaran lebih menekankan pengalaman langsung melalui indera non-visual serta pendampingan guru dalam memahami konsep-konsep abstrak. Sementara itu, peserta didik tunarungu lebih mengandalkan visualisasi dan demonstrasi langsung sebagai sarana memahami materi pembelajaran. Pada kelompok siswa tunagrahita, pembelajaran difokuskan pada pengembangan kemampuan berpikir sederhana dan pemecahan masalah melalui penyederhanaan materi serta pemberian contoh yang konkret. Adapun peserta didik dengan hambatan perhatian memerlukan strategi pembelajaran yang lebih terstruktur untuk menjaga fokus selama kegiatan belajar berlangsung. Sementara itu, siswa autisme memerlukan pendampingan yang lebih intensif sehingga perkembangan akademiknya sangat dipengaruhi oleh dukungan yang diberikan selama proses pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran IPA bagi ABK masih menghadapi berbagai tantangan. Kondisi ini dipengaruhi oleh keterbatasan alokasi waktu pembelajaran serta kesiapan guru dalam mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam (Hove & Phasha, 2023; Madiba & Malahlela, 2024). Selain itu, seluruh kategori peserta didik berkebutuhan khusus memerlukan dukungan guru mata pelajaran yang memiliki kompetensi dalam melakukan adaptasi pembelajaran, sehingga dapat mengurangi beban pedagogis guru kelas (Devkota, 2021; Nind & Lewthwaite, 2018).

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Leung, (2023) dan Subban et al., (2025) yang menunjukkan bahwa praktik pembelajaran diferensiatif di kelas inkusif umumnya berkembang berdasarkan pengalaman mengajar guru. Oleh karena itu, pelatihan profesional berkelanjutan masih diperlukan untuk meningkatkan kemampuan guru dalam menerapkan strategi pembelajaran yang adaktif (Rogahang, 2024; Rongyu & Shuanghui, 2022). Pembelajaran IPA di SLB Negeri 1 Makassar tidak hanya berorientasi pada pencapaian akademik, tetapi juga diarahkan pada pengembangan kemandirian, keterampilan hidup, dan kemampuan sosial peserta didik sebagai bekal dalam kehidupan bermasyarakat. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA bagi ABK memiliki fungsi yang

lebih luas, yaitu sebagai sarana pengembangan kompetensi akademik sekaligus keterampilan fungsional yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari.

Kebaruan penelitian ini terletak pada temuan bahwa penerapan UDL dalam SLB berkembang sebagai praktik adaptif yang berangkat dari pengalaman guru sebelum diformalkan menjadi desain pembelajaran yang sistematis. Selain itu, penelitian ini menunjukkan adanya hubungan antara kesadaran guru, strategi pembelajaran, dan adaptasi pembelajaran dalam membentuk praktik pembelajaran IPA yang inklusif. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penguatan implementasi UDL perlu diarahkan pada pengembangan praktik fleksibel yang telah ada menjadi perencanaan pembelajaran yang lebih terstruktur, konsisten, dan berbasis konsep.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) di SLB Negeri 1 Makassar dilaksanakan secara fleksibel dan adaptif sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan belajar peserta didik. Meskipun prinsip-prinsip *Universal Design for Learning* (UDL) belum diterapkan secara sistematis, guru telah mengimplementasikannya melalui penggunaan media visual, pengulangan instruksi, penyederhanaan materi, serta penyesuaian strategi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik.

Media pembelajaran dan lingkungan belajar yang mendukung berperan penting dalam membantu peserta didik memahami konsep IPA, meningkatkan partisipasi, serta mendorong keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Namun, pelaksanaannya masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan waktu pembelajaran, sumber belajar, dan kompetensi guru dalam menerapkan pembelajaran inklusif.

Oleh karena itu, diperlukan penguatan penerapan pembelajaran berbasis UDL melalui pengembangan kompetensi guru, pemanfaatan media pembelajaran yang sesuai, serta penciptaan lingkungan belajar yang lebih inklusif. Dengan demikian, pembelajaran IPA bagi ABK dapat menjadi lebih mudah diakses, bermakna, dan mampu mendukung kebutuhan belajar peserta didikj secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Abdali, S., Shaham, S., & Krishnamachari, B. (2025). Multi-modal Misinformation Detection: Approaches, Challenges and Opportunities. *ACM Computing Surveys*, *57*(3), 1–29. https://doi.org/10.1145/3697349

Akhmad, N. A. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik Terhadap Proses Pembelajaran IPA pada Kelas VIII SMP Negeri 1 Barru. *Karst: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, *2*(2), 60–63. https://doi.org/10.46918/karst.v2i2.780

Akhmad, N. A., Irnayanti Bahar, Hamsyah, E. F., Gustina, & Andi Nur Samsi. (2026). Pesantren Inklusif: Upaya Pengenalan Kehidupan Bermasyarakat yang Ramah Perbedaan. *Lumbung Ngabdi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *3*(3), 63–67. https://doi.org/10.51806/ngabdi.v3i3.56

Akhmad, N. A., Mania, S., Marjuni, M., & Rasyid, M. N. A. (2023). Study Analysis: Learning Pattern of Blind Children Using Aid Applications for Science Learning. *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, *2*(01), 303–311. https://doi.org/10.59653/ijmars.v2i01.431

Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, *10*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191

Almumen, H. A. (2020). Universal Design for Learning (UDL) Across Cultures: The Application of UDL in Kuwaiti Inclusive Classrooms. *Sage Open*, *10*(4). https://doi.org/10.1177/2158244020969674

Amaliah Akhmad, N., Syarif, S. H., & Basri, S. (2022). Perspektif Pendidikan Multikultural di Tinjau dari Pembelajaran IPA Terpadu. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, *5*(3), 198–202. https://doi.org/10.31764

Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sanchez Fuentes, S., Sandoval, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., & Terrenzio, S. (2024). What next for Universal Design for Learning? A systematic

literature review of technology in <scp>UDL</scp> implementations at second level. *British Journal of Educational Technology*, *55*(1), 113–138. https://doi.org/10.1111/bjet.13328
Bryant, D. P., Bryant, B. R., & Smith, D. D. (2017). *Teaching students with special needs in inclusive classrooms* (1st ed.). Sage.
Celik, S. (2019). Creating an Inclusive and Multicultural Classroom by Differentiated Instruction. *International Journal of Humanities and Social Science*, *9*(6). https://doi.org/10.30845/ijhss.v9n6p5
Chan, R. Y.-Y., Wong, C. M. V., & Yum, Y. N. (2023). Predicting Behavior Change in Students With Special Education Needs Using Multimodal Learning Analytics. *IEEE Access*, *11*, 63238–63251. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3288695
Dai, Y., Gao, Y., & Liu, F. (2021). TransMed: Transformers Advance Multi-Modal Medical Image Classification. *Diagnostics*, *11*(8), 1384. https://doi.org/10.3390/diagnostics11081384
Deliyore-Vega, M. del R. (2016). The action-reflection portfolio: A strategy to promote research in higher education. *Educar*, *54*(1), 165. https://doi.org/10.5565/rev/educar.778
Devkota, K. R. (2021). Inequalities reinforced through online and distance education in the age of COVID-19: The case of higher education in Nepal. *International Review of Education*, *67*(1–2), 145–165. https://doi.org/10.1007/s11159-021-09886-x
Dewi, L., & Darsinah. (2021). Implementasi Pembelajaran IPA Berbasis Konstruktivisme dalam Menumbuhkan Sikap Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dan Sains Lentera Arfak*, *1*(1).
Espada-Chavarria, R., González-Montesino, R. H., López-Bastías, J. L., & Díaz-Vega, M. (2023). Universal Design for Learning and Instruction: Effective Strategies for Inclusive Higher Education. *Education Sciences*, *13*(6), 620. https://doi.org/10.3390/educsci13060620
Garg, S., & Sharma, S. (2020). Impact of Artificial Intelligence in Special Need Education to Promote Inclusive Pedagogy. *International Journal of Information and Education Technology*, *10*(7), 523–527. https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.7.1418
Gheyssens, E., Griful-Freixenet, J., & Struyven, K. (2023). Differentiated Instruction as an Approach to Establish Effective Teaching in Inclusive Classrooms. In *Effective Teaching Around the World* (pp. 677–689). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-31678-4_30
Gunupudi, L., Bandukda, M., Barbareschi, G., Bhatnagar, T., Singh, A., Mishra, S., Prakash, A., & Holloway, C. (2024). Scaffolding Digital Literacy Through Digital Skills Training for Disabled People in the Global South. *The 26th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, 1–14. https://doi.org/10.1145/3663548.3675666
Haslam-Larmer, L., Donnelly, C., Auais, M., Woo, K., & DePaul, V. (2021). Early mobility after fragility hip fracture: a mixed methods embedded case study. *BMC Geriatrics*, *21*(1), 181. https://doi.org/10.1186/s12877-021-02083-3
Hove, N., & Phasha, N. T. (2023). Inclusion of learners with learning disabilities in the Vaal Triangle mainstream classrooms. *African Journal of Disability*, *12*. https://doi.org/10.4102/ajod.v12i0.1163
Kistiono, Yusup, M., Sudirman, Winarni, K. A., & Angelina, P. (2025). The Effectiveness of an SDG-Based Inclusive STEM Module on Science Process Skills of Slow Learner Students in Peatland Areas. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *11*(11), 236–241. https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i11.13430
Konijnenburg, V., Gigengack, M., Teeuw, A., H., Sieswerda-Hoogendoorn, T., Brilleslijper-Kater, S. N., Flapper, B. C., Lindauer, R. J. L., van Goudoever, J. B., van der Lee, J. H., & Jones, A. (2018). A mixed methods study on evaluations of Virginia's STEM-focused governor's schools. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering.*
Lestari, S., Manurung, A. A., & Sumarni, S. (2024). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasi dalam Pembelajaran IPA SD. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, *7*(9), 10622–10628. https://doi.org/10.54371/jiip.v7i9.5476
Leung, C.-Y. (2023). The Profiles of Chinese Secondary School Teachers' Beliefs and Practices of Differentiated Instruction. *Proceedings of the 2023 AERA Annual Meeting.* https://doi.org/10.3102/2018488

Madiba, S. R., & Malahlela, M. K. (2024). Enhancing Teachers' Readiness to Support Learners With Specific Learning Disabilities in Rural Mainstream School. *Social Sciences and Education Research Review*, *11*(1), 351–358.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2023). *Qualitative-Data-Analysis* (Third). Sage.

Molekoa, M. A., & Malahlela, M. K. (2026). Effective mediation strategies for addressing social communication disorder in inclusive primary classrooms: Implications for teacher training. *African Journal of Disability*, *15*. https://doi.org/10.4102/AJOD.v15i0.1781

Nagase, K., Tsunoda, K., & Fujita, K. (2021). Effects of teacher efficacy and attitudes toward inclusive education for children with disabilities on the emotional distress of middle school teachers in Japan. *Cogent Education*, *8*(1). https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.2007572

Nind, M., & Lewthwaite, S. (2018). Hard to teach: inclusive pedagogy in social science research methods education. *International Journal of Inclusive Education*, *22*(1), 74–88. https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1355413

Niyazova, G. G. (2025). *Didderentiated Instruction in Language Teaching: A Pathway to Inclusive anda effective Learning*. https://doi.org/10.64436/R.K.10097

Nurqadriani, N., & Syafaruddin, B. (2021). Faktor Determinan dalam Pendidikan: Guru Sebagai Pendidik Profesioanal. *Al Asma : Journal of Islamic Education*, *3*(1), 64. https://doi.org/10.24252/asma.v3i1.21120

Podowitz-Thomas, S., Graham, A., Greene, M. E., Johnson, S. R., Leonard, K., Vander Sys, M., & Pfeifer, M. A. (2026). Many Hands Make Stronger Work: Building Cross-Institutional Undergraduate Research Experiences Using Universal Design for Learning. *ACS Omega*, *11*(1), 11–16. https://doi.org/10.1021/acsomega.5c07526

Prasad Adhikari, B., Silva Marchiori, G., & Barbosa S. Dutra, F. (2025). Understanding Student Disability and Implementation of Inclusive Education in Nepal and Brazil. *OCEM Journal of Management, Technology & Social Sciences*, *4*(1), 1–25. https://doi.org/10.3126/ocemjmtss.v4i1.74740

Rogahang, S. S. N. (2024). Character Education Strategies for Children with Special Needs. *Sustainable Jurnal Kajian Mutu Pendidikan*, *7*(1), 47–52. https://doi.org/10.32923/kjmp.v7i1.4483

Rongyu, L., & Shuanghui, Y. (2022). A Review of Art Therapy Interventions for Children with Special Needs. *Psychology of China*, *4*(9), 1078–1087. https://doi.org/10.35534/pc.0409128

Sanchez-Serrano, J. M. (2022). Effectiveness of teacher training in universal design for learning: A systematic literature review (2000-2020). *Journal of Neuroeducation = Revista de Neuroeducación = Revista de Neuroeducació, 3*(1).

Shenaar, G. V., Walter, O., Greenberg, Z., & Zibenberg, A. (2020). Emotional Intelligence in Higher Education: Exploring Its Effects on Academic Self-Efficacy and Coping with Stress. *College Student Journal*, *54*(4).

Subban, P., Suprayogi, M. N., Preston, M., Liyani, A. N., & Ratri, A. P. P. (2025). "Differentiation is Sometimes a Hit and Miss". Educator Perceptions of Differentiated Instruction in the Higher Education Sector. *The Asia-Pacific Education Researcher*, *34*(3), 873–884. https://doi.org/10.1007/s40299-024-00904-8

Sunarti, S. (2024). Implementasi Pembelajaran Konstruktivisme dalam Pembelajaran IPA Abad 21. *Jurnal Pendidikan Guru*, *5*(1). https://doi.org/10.47783/jurpendigu.v5i1.653

Usup, U., Madi, M. S., Hataul, S., & Satiawati, C. (2023). Pengaruh Teman Sejawat Terhadap Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). *Jurnal Pendidikan Indonesia*, *4*(02), 196–204. https://doi.org/10.36418/japendi.v4i02.1612

Wang, X., Ironsi, C. S., & Bostanci, H. B. (2026). Inclusive pedagogical strategies for supporting neurodivergent teachers in language education. *Research in Autism*, *130*, 202777. https://doi.org/10.1016/j.reia.2025.202777

Wijaya, T. T., & Ying, Z. (2020). Using VBA Learning Media to Improve Students' Mathematical Understanding Ability. *Journal Of Education*, *02*(02).

Yuwono, I., Mirnawati, M., Kusumastuti, D. E., & Ramli, T. J. (2024). Implementation of Universal Design for Leraning (UDL) Concepts on Learning in Higner Education. *Education. Innovation. Diversity*, *2*(7), 16–23. https://doi.org/10.17770/eid2023.2.7355