

ANALISIS LITERATUR KONSEP SEL DALAM PEMBELAJARAN SAINS: STRATEGI, TANTANGAN, DAN SOLUSI

Laili Lutfianah¹, Nabila Wanda Yusela², Shela Permatasari³,
Afridha Laily Alindra⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pendidikan Indonesia

¹laili.lutfianh43@upi.edu, ²nabilawndysl14@upi.edu, ³shelapermata86@upi.edu,

⁴afridhalaily@upi.edu

ABSTRACT

The concept of cells is a fundamental topic in science learning that discusses the structure, function, and role of cells as the smallest units of living organisms. However, cell concepts are often considered difficult to understand because they are abstract and complex. This study aims to analyze cell concepts in science learning, the teaching strategies used, as well as the challenges and solutions in the learning process. The method used in this study is a qualitative Systematic Literature Review (SLR) through the analysis of various relevant scientific articles and literature. The results of the review indicate that learning strategies such as Project Based Learning (PjBL), inquiry-based learning, visual media, animated videos, virtual laboratory activities, and interactive e modules can improve students' understanding of cell concepts and their active involvement in learning. Nevertheless, the teaching of cell concepts still faces several challenges, including limited facilities, low student representation skills, and the lack of innovative learning media. Therefore, the use of digital technology and the implementation of active learning models are needed to make cell concept learning more effective, engaging, and meaningful for students.

Keywords: cell concept, science learning, learning strategies, learning challenges, learning solutions.

ABSTRAK

Konsep sel merupakan materi dasar dalam pembelajaran sains yang membahas struktur, fungsi, dan peran sel sebagai unit terkecil penyusun makhluk hidup. Namun, konsep sel sering dianggap sulit dipahami karena bersifat abstrak dan kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsep sel dalam pembelajaran sains, strategi pengajaran yang digunakan, serta tantangan dan solusi dalam proses pembelajaran. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan pendekatan kualitatif melalui analisis berbagai artikel dan literatur ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan strategi pembelajaran seperti Project Based Learning (PjBL), pembelajaran berbasis inkuiri, media visual, video animasi, praktikum virtual, dan e-modul interaktif dapat meningkatkan pemahaman konsep sel serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Meskipun demikian, pembelajaran konsep sel masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan fasilitas, rendahnya kemampuan representasi siswa, dan kurang inovatifnya media pembelajaran. Oleh karena itu, diperlukan pemanfaatan teknologi digital dan penerapan model pembelajaran aktif

agar pembelajaran konsep sel menjadi lebih efektif, menarik, dan bermakna bagi siswa.

Kata Kunci: konsep sel, pembelajaran sains, strategi pembelajaran, tantangan pembelajaran, solusi pembelajaran.

A. Pendahuluan

Sel merupakan unit dasar kehidupan yang menjadi fondasi utama dalam memahami ilmu biologi secara menyeluruh (Alberts et al., 2022). Konsep ini pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke pada tahun 1665 dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Matthias Schleiden serta Theodor Schwann dalam teori sel pada abad ke-19. Hingga saat ini, konsep sel terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi mikroskopi dan genomik, menjadikannya salah satu topik paling dinamis sekaligus menantang dalam pembelajaran sains.

Dalam kurikulum nasional Indonesia, konsep sel diajarkan mulai dari jenjang sekolah menengah hingga perguruan tinggi dengan tingkat kedalaman yang berbeda-beda. Meskipun telah menjadi bagian integral dari kurikulum, berbagai penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa konsep sel masih menjadi salah satu materi yang paling sulit dipahami oleh peserta

didik (Dikmenli, 2010). Secara spesifik, kesulitan yang signifikan sering ditemukan pada pemahaman konsep yang lebih kompleks seperti metabolisme sel (Muspijawijaya et al., 2017). Bahkan, data terbaru mengungkapkan bahwa tingkat kesulitan belajar biologi sel secara kuantitatif berada pada kategori tinggi dengan nilai rata-rata mencapai 3,05 (Rosmiati et al., 2026).

Kompleksitas materi ini terletak pada sifat sel yang abstrak dan tidak dapat diamati langsung oleh mata telanjang, sehingga memerlukan kemampuan representasi mental yang tinggi dari siswa (Oztas & Oztas, 2012). Oleh karena itu, identifikasi terhadap kecenderungan gaya belajar siswa baik visual, audiovisual, maupun kinestetik menjadi sangat krusial agar materi dapat tersampaikan dengan tepat (Siki & Amrulloh, 2026). Sayangnya, penggunaan metode pembelajaran yang masih dominan bersifat konvensional sering kali menyebabkan rendahnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses

penemuan konsep (Sugeha et al., 2025).

Kondisi tersebut menuntut adanya pembaruan pada perangkat ajar, salah satunya melalui pengembangan modul berdiferensiasi yang mampu memicu kreativitas siswa dalam memahami struktur sel (Cappri et al., 2026). Pemanfaatan teknologi seperti praktikum virtual juga telah dilaporkan efektif sebagai solusi untuk memvisualisasikan konsep abstrak di tengah keterbatasan fasilitas laboratorium sekolah (Sokib & Prasetyo, 2025). Namun demikian, sintesis komprehensif mengenai perkembangan berbagai penelitian inovatif di bidang ini masih sangat terbatas.

Systematic Literature Review (SLR) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menginterpretasikan seluruh penelitian relevan secara sistematis serta transparan (Kitchenham & Charters, 2007). Metode ini memungkinkan peneliti untuk mensintesis temuan dari berbagai studi primer secara objektif guna menghasilkan gambaran topik yang menyeluruh.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis sistematis terhadap literatur yang membahas konsep sel dalam pembelajaran sains. Fokus kajian diarahkan pada tiga aspek utama: (1) bagaimana konsep sel direpresentasikan dalam berbagai literatur ilmiah dan pendidikan; (2) efektivitas berbagai metode dan inovasi pembelajaran sel yang telah diterapkan; serta (3) tantangan utama beserta solusi inovatif yang telah diusulkan dalam literatur. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan praktik pembelajaran biologi yang lebih efektif dan bermakna.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi pustaka (*literature review*). Pendekatan ini dipilih karena bertujuan memahami, menganalisis, dan menginterpretasikan fenomena secara mendalam berdasarkan kajian literatur tanpa melibatkan manipulasi variabel maupun pengujian hipotesis empiris (John W. Creswell & J. David Creswell, 2022). Studi literatur merupakan metode penelitian yang

sistematis untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil penelitian terkait suatu topik. Melalui pendekatan ini, peneliti menelaah berbagai artikel ilmiah, jurnal, dan sumber pustaka lain yang berkaitan dengan konsep sel dalam pembelajaran sains, strategi pembelajaran, tantangan yang dihadapi guru dan peserta didik, serta solusi yang telah diterapkan. Studi literatur juga membantu membangun pemahaman yang komprehensif mengenai perkembangan terkini dalam pendidikan biologi, khususnya materi konsep sel (Richard J. Torraco, 2022). Sumber data diperoleh dari publikasi ilmiah lima tahun terakhir guna menjaga relevansi dan kebaruan informasi. Proses kajian mengikuti pedoman PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) yang mencakup tahap identifikasi, penyaringan, dan seleksi artikel (Matthew J. Page dkk., 2021). Artikel diperoleh melalui pencarian pada Google Scholar menggunakan kata kunci seperti “konsep sel”, “pembelajaran sains”, “strategi pembelajaran”, “tantangan pembelajaran”, “solusi atau upaya mengatasi kesulitan belajar konsep

sel”, dan “analisis literatur”. Kata kunci tersebut dikombinasikan dengan operator Boolean (AND dan OR) untuk memperluas maupun mempersempit hasil pencarian secara sistematis.

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Dalam systematic review, peneliti menetapkan kriteria seleksi untuk memastikan artikel yang dianalisis sesuai dengan topik penelitian. Kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk menyaring literatur hasil pencarian sehingga hanya artikel yang relevan, valid, dan berkualitas yang dapat digunakan dalam kajian. Proses seleksi dilakukan secara sistematis berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya (Page dkk., 2021). Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. Kriteria tersebut digunakan agar sumber yang dipilih benar-benar sesuai dengan tujuan penelitian serta mampu memberikan data yang akurat dan terpercaya. Dengan demikian, hasil kajian literatur dapat menjadi dasar yang kuat dalam menyusun pembahasan penelitian ini.

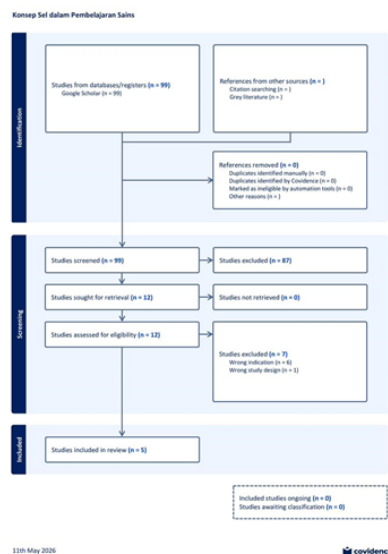
Tabel 1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Tahun	Studi yang dipublikasikan antara tahun 2021-2026	Studi yang dipublikasikan sebelum tahun 2021
Topik	Studi yang berfokus pada konsep sel dalam pembelajaran, berkaitan dengan IPA, strategi, tantangan, atau solusi dalam pembelajaran.	Studi yang tidak berfokus terhadap pembelajaran konsep sel, tidak berkaitan dengan pendidikan/sains serta berfokus pada penelitian laboratorium murni biologi sel.
Partisipan	Studi yang melibatkan siswa sekolah (SD, SMP, SMA)	Studi yang tidak melibatkan siswa sekolah (SD, SMP, SMA)
Jenis artikel	Jurnal artikel ilmiah	Literatur berupa opinim editorial atau komentar tanpa data empiris maupun kajian sistematis.
Teks Artikel	Tersedia dalam bentuk teks penuh (full text)	Artikel yang tidak dapat diakses secara penuh (full text)

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan pada tabel sebelumnya, proses seleksi artikel dilakukan secara sistematis terhadap seluruh literatur yang diperoleh dari tahap pencarian awal. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dipertahankan untuk dianalisis lebih lanjut, sedangkan artikel yang tidak sesuai dengan kriteria tersebut dikeluarkan dari proses kajian

Proses Penyaringan

Proses penyaringan dalam penelitian ini menggunakan alur kerja PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan studi literatur kualitatif (Page dkk., 2021). Pencarian literatur dilakukan melalui aplikasi *Publish or Perish* (PoP) dengan sumber data berasal dari Google Scholar sehingga diperoleh 100 studi teridentifikasi. Selanjutnya, proses pengelolaan, penyaringan, dan seleksi artikel dilakukan menggunakan alat bantu otomatis Covidence. Adapun hasil proses tersebut disajikan dalam diagram alur PRISMA (PRISMA flow diagram) yang dihasilkan melalui covidence



Gambar 1 Prisma Flow Diagram

Tahapan dalam diagram alur PRISMA dilakukan melalui empat langkah utama, yaitu: (1) tahap identifikasi, berupa penelusuran awal pada basis data yang telah ditentukan menggunakan kombinasi kata kunci tertentu sehingga diperoleh sejumlah artikel awal sebelum proses seleksi lanjutan dilakukan; (2) tahap penyaringan (screening), yaitu menyeleksi artikel berdasarkan judul dan abstrak untuk menghapus artikel duplikat serta artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian; (3) tahap kelayakan (eligibility), yakni menelaah secara penuh artikel yang lolos penyaringan guna menilai kesesuaiannya berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan; dan (4) tahap inklusi (inclusion), yaitu menetapkan artikel

yang memenuhi seluruh kriteria sebagai data akhir untuk dianalisis dan dibahas dalam penelitian. dan dapat direplikasi berdasarkan konteks teks. Proses analisis dilakukan melalui empat tahap, yaitu: (1) reduksi data, dengan menyeleksi dan menyederhanakan informasi dari artikel yang terkumpul sesuai tema penelitian, yakni strategi pembelajaran, tantangan, dan solusi konsep sel; (2) kategorisasi dan kodifikasi, yaitu mengelompokkan data berdasarkan tema-tema yang berulang melalui proses open coding (Anselm Strauss & Juliet Corbin dalam John W. Creswell, 2022); (3) sintesis dan interpretasi, dengan mengintegrasikan temuan dari berbagai literatur menjadi narasi yang utuh untuk menjawab pertanyaan penelitian; serta (4) penarikan kesimpulan berdasarkan hasil sintesis dengan mempertimbangkan konsistensi temuan dari berbagai sumber literatur.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menganalisis sejumlah artikel ilmiah yang berkaitan dengan topik *Analisis Literatur Konsep Sel dalam Pembelajaran Sains: Strategi, Tantangan, dan Solusi*.

Analisis dilakukan untuk mengkaji serta temuan dan kesimpulan dari fokus penelitian, rumusan masalah, setiap artikel yang ditelaah. metode penelitian yang digunakan,

Tabel 2 Hasil analisis

N o	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Rumusan Masalah	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	Cappri, Saputri, & Hidayat (2026)	Analisis Kebutuhan Modul Ajar untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa pada Materi Sel	Bagaimana kebutuhan pengembangan modul ajar untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi sel di SMP?	Pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik wawancara, observasi, dan angket ke	Guru belum optimal menerapkan modul ajar berdiferensiasi dan PjBL. Siswa lebih menyukai pembelajaran berbasis proyek serta membutuhkan variasi pembelajaran sesuai gaya belajar mereka.	Diperlukan modul ajar berdiferensiasi berbasis PjBL untuk meningkatkan kreativitas dan pemahaman siswa pada materi sel.
2	Siki & Amrulloh (2026)	Analisis Preferensi Gaya Belajar Siswa dalam Pembelajaran Biologi Materi Sel di SMPK Maubesi	Bagaimana preferensi gaya belajar siswa dalam pembelajaran biologi materi sel dan gaya belajar apa yang dominan?	Pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif menggunakan angket gaya belajar.	Gaya belajar visual menjadi yang paling dominan, diikuti audiovisual dan kinestetik. Penggunaan media 3D, video, dan praktikum membantu pemahaman siswa.	Pembelajaran materi sel perlu dirancang secara variatif sesuai karakteristik gaya belajar siswa agar lebih efektif.
3	Sokib & Prasetyo (2025)	Efektivitas Praktikum Virtual Terhadap Pemahaman Materi Sel Pada Mata Pelajaran Biologi SMA N 1 Kopang	Apakah praktikum virtual efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sel?	Pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen menggunakan pretest-posttest control group design	Kelompok yang menggunakan praktikum virtual memperoleh peningkatan pemahaman konsep lebih tinggi dibanding kelompok konvensional.	Praktikum virtual efektif digunakan sebagai alternatif pembelajaran materi sel yang bersifat abstrak dan mikroskopis.
4	Sugeha, Tanor, &	Implementasi Project-Based Learning pada	Apakah model Project-Based	Pendekatan kuasi eksperimen	Hasil belajar siswa pada kelas	Model Project-Based Learning

	Manuahe (2025)	Materi Sel (Studi Eksperimen di SMP Negeri 1 Bolaang)	Learning berpengaruh terhadap hasil belajar siswa pada materi sel hewan dan tumbuhan?	dengan desain nonequivalent control group.	eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. PjBL meningkatkan kreativitas, keterlibatan aktif, dan pemahaman konsep siswa.	efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sel.
5	Rosmiati, Asmayani, & Seprida (2026)	Analisis Kebutuhan Peserta Didik Dalam Pembelajaran Biologi Sel: Dasar Pengembangan E-Modul IN-VE	Bagaimana karakteristik dan kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran biologi sel sebagai dasar pengembangan e-modul IN-VE?	Pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif melalui angket, wawancara, dan FGD.	Siswa mengalami kesulitan memahami biologi sel, namun memiliki motivasi tinggi terhadap media digital interaktif. Siswa membutuhkan fitur virtual experiment dan inquiry dalam pembelajaran.	Pengembangan e-modul berbasis Inquiry and Virtual Experiment (IN-VE) sangat relevan untuk meningkatkan pemahaman konsep, metakognisi, dan kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan hasil analisis lima artikel, pembelajaran konsep sel masih menjadi tantangan karena materi bersifat abstrak dan mikroskopis sehingga sulit dipahami siswa jika hanya menggunakan metode konvensional. Rendahnya variasi model pembelajaran, keterbatasan praktikum, dan kurangnya media interaktif menjadi faktor yang memengaruhi pemahaman siswa terhadap materi sel (Cappri et al., 2026; Sokib & Prasetyo, 2025). Selain itu, perbedaan

gaya belajar siswa juga memerlukan strategi pembelajaran yang lebih variatif dan sesuai dengan karakteristik peserta didik (Siki & Amrulloh, 2026). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Project-Based Learning* (PjBL), praktikum virtual, serta media dan e-modul berbasis digital dapat meningkatkan kreativitas, motivasi, keterlibatan aktif, dan pemahaman konsep siswa pada materi sel (Sugeha et al., 2025; Rosmiati et al., 2026). Oleh karena itu, pembelajaran

konsep sel perlu didukung dengan strategi inovatif dan pemanfaatan teknologi agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna.

Konsep Sel

Secara fundamental, sel dipahami sebagai unit fungsional dan struktural terkecil yang menyusun seluruh organisme hidup, yang mencakup komponen biokimia yang sangat kompleks (Issoegianti et al., 2012). Dalam kajian biologi, pemahaman terhadap sel dibagi menjadi subkonsep yang lebih spesifik, terutama pada identifikasi perbedaan organel antara sel hewan dan sel tumbuhan (Rahman et al., 2018). Setiap organel sel memiliki peran vital yang terintegrasi, namun karakteristiknya yang mikroskopis sering kali menyebabkan peserta didik sulit membangun representasi mental yang akurat mengenai bentuk dan fungsinya. Kesulitan ini tercermin dari data yang menunjukkan bahwa materi biologi sel memiliki tingkat kesulitan belajar yang tinggi dengan skor rata-rata 3,05 (Rosmiati et al., 2026).

Pada tingkat yang lebih lanjut, konsep sel mencakup pemahaman mengenai sistem koordinasi antarorganel yang sangat dinamis dan abstrak (Sari et al., 2026).

Kompleksitas ini semakin meningkat ketika peserta didik harus mempelajari mekanisme internal sel, seperti proses metabolisme sel yang sering kali dianggap sebagai bagian tersulit dalam materi ini (Muspikawijaya et al., 2017). Rendahnya pemahaman konsep ini juga berkaitan erat dengan keterbatasan media visual yang mampu menggambarkan struktur organel secara detail dan nyata (Cappri et al., 2026). Oleh karena itu, penguasaan konsep sel sangat bergantung pada kemampuan peserta didik dalam mengonstruksi pemahaman tentang organel sebagai sistem yang hidup, bukan sekadar menghafal bagian-bagiannya secara terpisah.

Pemanfaatan representasi visual melalui berbagai media inovatif menjadi kunci utama dalam memperjelas konsep sel yang abstrak tersebut (Rosmiati & Seprida, 2026). Penggunaan teknologi virtual laboratorium terbukti efektif dalam memvisualisasikan struktur sel sehingga peserta didik dapat "melihat" realitas mikroskopis yang tidak terjangkau oleh mata (Sokib & Prasetyo, 2025). Dengan visualisasi yang tepat, siswa dapat membedakan karakteristik fisik dan fungsional

organel sel secara lebih mendalam dan komprehensif (Sugeha et al., 2025). Secara keseluruhan, pendalaman terhadap konsep sel memerlukan pendekatan yang mampu mengubah sifat abstrak materi menjadi representasi yang konkret agar pemahaman fungsional sel dapat tercapai secara utuh.

Strategi Pengajaran Konsep Sel dalam Pembelajaran Sains

Pembelajaran konsep sel dalam pembelajaran sains menunjukkan bahwa materi sel masih menjadi salah satu materi biologi yang sulit dipahami siswa karena bersifat abstrak, kompleks, dan mikroskopis sehingga tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami struktur, fungsi, maupun mekanisme kerja sel apabila pembelajaran hanya dilakukan secara teoritis melalui metode ceramah atau penggunaan buku teks saja (Siki & Amrulloh, 2026). Pembelajaran konsep sel memerlukan strategi pembelajaran yang inovatif, interaktif serta berpusat pada siswa. Salah satu strategi yang banyak digunakan adalah *Project- Based Learning* (PJBL) (Sugeha dkk, 2025). Model ini dinilai mampu meningkatkan

keterlibatan aktif siswa, kreativitas, motivasi belajar, serta pemahaman konsep secara lebih mendalam karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan eksplorasi dan penyelesaian proyek. Penelitian Sugeha dkk (2025). menunjukkan bahwa penerapan PJBL pada materi sel hewan dan tumbuhan memberikan peningkatan hasil belajar yang signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Selain meningkatkan hasil belajar, PJBL juga mendorong siswa untuk berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif dalam proses pembelajaran IPA.

Selain penggunaan model pembelajaran berbasis proyek, pemanfaatan media digital dan praktikum virtual juga menjadi solusi penting dalam pembelajaran konsep sel. Penelitian Sokib & Prasetyo (2025) menunjukkan bahwa praktikum virtual efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi sel karena mampu menghadirkan visualisasi struktur dan fungsi sel secara lebih konkret dan interaktif. Media virtual memungkinkan siswa melakukan simulasi praktikum meskipun fasilitas laboratorium terbatas. Hal ini sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep mikroskopis yang sulit

diamati secara langsung melalui pembelajaran biasa. Pembelajaran konsep sel juga perlu disesuaikan dengan karakteristik dan gaya belajar siswa. Penelitian (Siki & Amrulloh, 2026) menunjukkan bahwa siswa memiliki preferensi gaya belajar yang beragam, yaitu visual, audiovisual, dan kinestetik. Gaya belajar visual menjadi yang paling dominan, sehingga penggunaan gambar, model sel tiga dimensi, video pembelajaran, dan kegiatan praktikum menjadi media yang efektif untuk membantu pemahaman siswa (Siki & Amrulloh, 2026). Variasi media pembelajaran tersebut membuat proses belajar lebih menarik dan membantu siswa memahami materi secara lebih bermakna.

Strategi yang dapat digunakan adalah sesuai dengan kebutuhan peserta didik, siswa membutuhkan media pembelajaran digital yang interaktif dan fleksibel, seperti e-modul berbasis Inquiry and Virtual Experiment (IN-VE) (Rosmiati, Asmayani, & Seprida, 2026). E-modul ini tidak hanya membantu pemahaman konsep biologi sel, tetapi juga meningkatkan metakognisi, kemandirian belajar, serta kemampuan regulasi diri siswa.

Pengintegrasian inquiry dan virtual experiment dinilai mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih autentik dan mendorong siswa untuk aktif mengeksplorasi konsep-konsep biologi sel secara mandiri (Rosmiati, Asmayani, & Seprida, 2026). Dengan demikian, pembelajaran sel dalam pembelajaran konsep sel dalam pembelajaran sains memerlukan inovasi strategi dan media pembelajaran agar siswa lebih mudah memahami konsep yang abstrak.

Tantangan dan solusi dalam pembelajaran konsep sel

Dalam pembelajaran konsep sel di sekolah dasar, tantangan utama terletak pada sifat materi yang abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. siswa masih berada pada tahap berpikir operasional konkret sehingga kesulitan memahami bahwa makhluk hidup tersusun atas unit kecil bernama sel. Konsep seperti inti sel, membran sel, dan organel sering hanya diterima sebagai istilah tanpa gambaran nyata yang dapat mereka bayangkan. Akibatnya, siswa cenderung menghafal tanpa memahami hubungan antara struktur dan fungsi sel dalam kehidupan. Hal ini juga

memunculkan miskonsepsi, seperti anggapan bahwa sel dapat dilihat tanpa alat bantu atau bahwa sel hanya ada pada manusia saja. Widodo dan Riandi (2021) menjelaskan bahwa keterbatasan kemampuan representasi submikroskopik pada siswa menjadi salah satu penyebab utama rendahnya pemahaman konsep sains dasar, termasuk materi sel di tingkat sekolah dasar.

Tantangan berikutnya adalah keterbatasan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa SD. Dalam banyak kasus, pembelajaran konsep sel masih mengandalkan gambar dua dimensi pada buku teks yang kurang menarik dan sulit dipahami oleh anak. Padahal, siswa SD membutuhkan media yang konkret, visual, dan interaktif agar konsep abstrak dapat lebih mudah dipahami. Selain itu, keterbatasan fasilitas seperti mikroskop sederhana juga menghambat siswa untuk melakukan pengamatan langsung terhadap objek biologi, sehingga pengalaman belajar menjadi kurang bermakna. Fitriani et al. (2022) menyatakan bahwa penggunaan media visual interaktif seperti animasi dan model tiga dimensi mampu meningkatkan

pemahaman konsep biologi dasar pada siswa sekolah dasar karena membantu menghadirkan objek mikroskopis menjadi lebih nyata dan mudah dibayangkan.

Selain itu, rendahnya keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran juga menjadi tantangan penting dalam memahami konsep sel. Pembelajaran yang masih didominasi oleh ceramah membuat siswa hanya berperan sebagai penerima informasi, bukan sebagai subjek aktif dalam membangun pengetahuan. Padahal, pembelajaran sains seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi, mengamati, dan menemukan konsep secara mandiri. Kondisi ini menyebabkan siswa cepat bosan dan tidak memahami makna dari materi yang dipelajari. Pratiwi dan Suryani (2023) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis aktivitas seperti inquiry sederhana dan kegiatan proyek dapat meningkatkan pemahaman konsep sains pada siswa sekolah dasar karena memberi pengalaman belajar langsung yang lebih bermakna dan sesuai dengan karakteristik anak.

Solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi tantangan tersebut

adalah penggunaan media pembelajaran yang konkret, visual, dan sesuai dengan tahap perkembangan kognitif siswa SD, serta penerapan model pembelajaran aktif yang melibatkan siswa secara langsung. Guru dapat menggunakan model sel dari plastisin, karton, atau bahan bekas sederhana untuk membantu siswa memahami struktur sel secara nyata. Selain itu, penggunaan video animasi, gambar berwarna, dan simulasi digital sederhana dapat memperjelas konsep yang tidak dapat diamati langsung. Pembelajaran berbasis proyek seperti membuat model sel atau aktivitas menggambar dan mengidentifikasi bagian sel juga dapat meningkatkan pemahaman siswa. Rahmawati et al. (2024) menyatakan bahwa penerapan Project Based Learning pada pembelajaran sains mampu meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa secara signifikan karena siswa belajar melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, kombinasi antara media konkret, strategi pembelajaran aktif, dan pendekatan kontekstual dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep sel di sekolah dasar.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis literatur, konsep sel merupakan materi dasar dalam pembelajaran sains yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi karena bersifat abstrak, mikroskopis, dan sulit diamati secara langsung oleh peserta didik. Pemahaman konsep sel tidak hanya menuntut siswa untuk mengenali bagian-bagian sel, tetapi juga memahami hubungan dan fungsi setiap organel dalam kehidupan makhluk hidup. Oleh karena itu, pembelajaran konsep sel memerlukan strategi pembelajaran yang inovatif, interaktif, dan berpusat pada siswa agar proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Berbagai strategi seperti Project Based Learning (PjBL), pembelajaran berbasis inkuiri, penggunaan media visual, video animasi, laboratorium virtual, serta e-modul interaktif terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran sains. Selain itu, penggunaan media konkret dan teknologi digital dapat membantu mengubah konsep yang abstrak menjadi lebih nyata sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Namun, dalam pelaksanaannya masih

terdapat berbagai tantangan, seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, rendahnya kemampuan berpikir abstrak siswa, kurangnya media pembelajaran yang inovatif, serta metode pembelajaran yang masih berpusat pada guru. Tantangan tersebut menyebabkan siswa cenderung menghafal konsep tanpa memahami makna dan fungsi sel secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan solusi berupa pengembangan media pembelajaran yang kreatif dan interaktif, pemanfaatan teknologi digital, serta penerapan model pembelajaran aktif yang sesuai dengan karakteristik siswa. Dengan demikian, pembelajaran konsep sel diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa secara lebih efektif, menarik, dan bermakna dalam pembelajaran sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Cappri, H., Saputri, W., & Hidayat, S. (2026). Analisis kebutuhan modul ajar untuk meningkatkan kreativitas siswa pada materi sel. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(1), 1–12.
<http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v14i1.20522>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (6th ed.). SAGE Publications.
- Fitriani, A., Yuliana, D., & Saputra, R. (2022). Pengaruh media visual interaktif terhadap pemahaman konsep biologi dasar siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 145–156.
- Muspikawijaya, M., Iswari, R. S., & Marianti, A. (2017). Analisis kesulitan peserta didik SMA/MA Kabupaten Luwu timur dalam memahami konsep pada materi metabolisme sel. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 252-263.
<https://doi.org/10.15294/jise.v6i2.15439>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pratiwi, N., & Suryani, E. (2023). Implementasi inquiry learning untuk meningkatkan pemahaman konsep sains di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 14(1), 78–89.
- Rahman, A., Ernawati, E., & Ekanara, B. (2018). Profil kreativitas dan pemahaman konsep siswa pada subkonsep organel sel hewan dan tumbuhan. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*,

- 13(2).
<https://dx.doi.org/10.30870/biodidaktika.v13i2.3673>
- Rahmawati, L., Handayani, T., & Kurniawan, D. (2024). Project Based Learning dalam meningkatkan pemahaman konsep sains siswa sekolah dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(2), 120–132.
- Rosmiati, E., Asmayani, & Seprida, R. (2026). Analisis kebutuhan peserta didik dalam pembelajaran biologi sel: Dasar pengembangan e-modul IN-VE. *VENN: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 5(1), 23–34.
<https://doi.org/10.53696/venn.v5i1.362>
- Sari, M., Asih, T. L. B., Yunilarosi, E. S., Destian, D., Aprillia, E. K., & Putri, M. M. (2026). p Pengaruh Penggunaan Media Scrapbook terhadap Pemahaman Konsep Sistem Sel pada Siswa MA Qur'an Harsallakum: Pengaruh Penggunaan Media Scrapbook terhadap Pemahaman Konsep Sistem Sel pada Siswa MA Qur'an Harsallakum. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1), 36–46.
<https://doi.org/10.33477/al-alam.v5i1.13640>
- Siki, M. E., & Amrulloh, M. F. F. (2026). Analisis preferensi gaya belajar siswa dalam pembelajaran biologi materi sel di SMPK Maubesi. *EduLoka: Jurnal Penelitian Pendidikan Nusantara*, 1(1), 1–9.
<https://doi.org/xx.xxxx/eduloka>
- Sokib, A. M., & Prasetyo, M. B. (2025). Efektivitas praktikum virtual terhadap pemahaman materi sel pada mata pelajaran biologi SMA N 1 Kopang. *Educational Note*, 1(2), 53–59.
<https://doi.org/10.70716/edunote.v1i2.120>
- Sugeha, F., Tanor, M. N., & Manuahe, C. (2025). Implementasi Project-Based Learning pada materi sel (Studi eksperimen di SMP Negeri 1 Bolaang). *Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(3), 16–32.
<https://doi.org/10.62383/polygon.v3i3.485>
- Torraco, R. J. (2022). Writing integrative literature reviews: Guidelines and examples. *Human Resource Development Review*, 21(3), 300–315.
<https://doi.org/10.1177/15344843211107676>
- Wahyuni, S., & Kurniawan, D. A. (2024). Pengembangan e-modul interaktif berbasis augmented reality pada materi sel untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 10(1), 15–27.
- Widodo, A., & Riandi, R. (2021). Students' difficulties in understanding submicroscopic concepts in science learning. *Journal of Science Education Research*, 5(1), 33–42.