

## Analisis Pemahaman Materi Sistem Pernapasan pada Manusia Siswa SD Pada Bidang IPA

Nabila Muna Mufidah<sup>1</sup>, Rian Vebrianto<sup>2</sup>, Radeswandri<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau

<sup>3</sup>Universitas Terbuka

[nabilamufidah392@gmail.com](mailto:nabilamufidah392@gmail.com)<sup>1</sup>, [rian.vebrianto@uin-suska.ac.id](mailto:rian.vebrianto@uin-suska.ac.id)<sup>2</sup>, [rades@ecampus.ut.ac.id](mailto:rades@ecampus.ut.ac.id)<sup>3</sup>

**Abstrak:** Siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi Sistem Pernapasan pada Manusia, terutama terkait dengan proses pernapasan dada dan perut, serta urutan organ-organ pernapasan. Pemahaman tentang istilah ilmiah dan konsep-konsep yang abstrak juga menjadi tantangan bagi siswa. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman materi sistem pernapasan pada manusia siswa SD pada bidang IPA. Dengan dua orang guru kelas 5 dan tiga puluh siswa kelas 5 sebagai responden, metodologi penelitian ini adalah jenis penelitian *mix method* dimana data kuantitatif kemudian diperkuat dengan data kualitatif. Dengan memanfaatkan instrumen angket, lembar wawancara, dan lembar observasi, data dikumpulkan dengan cara terjun langsung ke lapangan dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif untuk data kuantitatif dan analisis hasil wawancara untuk data kualitatif, sehingga data yang diperoleh bersifat komprehensif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas 5 SD mengalami kesulitan signifikan dalam memahami sistem pernapasan manusia, khususnya proses pertukaran gas di alveolus (35% benar), mekanisme pernapasan dada-perut (40% kesulitan), dan hubungan gangguan pernapasan dengan sistem lain (30% paham) serta observasi 6 sesi menyortir tema konsep abstrak sulit diamati (28 kemunculan), kurangnya media visual (25 kemunculan), serta keterlibatan aktif rendah. Kesimpulannya, kesulitan siswa dipengaruhi oleh materi yang abstrak dan minimnya media visual. Rendahnya keterlibatan siswa memperparah pemahaman konsep. Diperlukan pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual.

**Kata Kunci :** Pemahaman materi, *mix methode*, IPA

**Abstract:** *Students experience difficulties in understanding the topic of the Human Respiratory System, particularly the mechanisms of chest and abdominal breathing as well as the sequence of respiratory organs. Comprehension of scientific terminology and abstract concepts also poses a challenge for students. Therefore, this study aims to analyze elementary school students' understanding of the human respiratory system in science learning. With two Grade 5 teachers and thirty Grade 5 students as respondents, this study employed a mixed-methods research design, in which quantitative data were complemented by qualitative data. Data were collected through questionnaires, interview guidelines, and observation sheets by conducting direct fieldwork, and were analyzed using descriptive analysis for quantitative data and interview analysis for qualitative data to ensure comprehensive findings. The results indicate that Grade 5 students experience significant difficulties in understanding the human respiratory system, particularly the process of gas exchange in the alveoli (35% correct responses), the mechanisms of chest and abdominal breathing (40% experiencing difficulties),*

*and the relationship between respiratory disorders and other body systems (30% demonstrated understanding). Observations across six sessions also highlighted recurring issues, including abstract concepts that are difficult to observe (28 occurrences), a lack of visual learning media (25 occurrences), and low levels of active student engagement. In conclusion, students' difficulties are influenced by the abstract nature of the material and the limited use of visual media. Low student engagement further exacerbates conceptual misunderstandings. Therefore, more interactive and contextual learning approaches are needed.*

*Keywords: Understanding of material, mix method, science*

## **1. Pendahuluan**

Salah satu mata pelajaran yang dianggap menantang oleh sebagian siswa sekolah dasar adalah sains, yang utamanya ditujukan untuk membantu mereka mempelajari fakta dan informasi tentang lingkungan berdasarkan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA juga menekankan pengalaman langsung siswa dalam mengidentifikasi masalah di lingkungan mereka dan cara menyelesaikannya, sehingga memungkinkan siswa untuk menyelidiki dan memahami lingkungan secara ilmiah.

IPA bertujuan untuk mengembangkan pemahaman siswa tentang bagaimana alam bekerja berdasarkan metode ilmiah, observasi, eksperimen, serta analisis data (Nurfadilah & Cahyaningsih, 2024). Dalam konteks pendidikan, IPA tidak hanya mengajarkan teori, tetapi juga melatih keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari (Sitanggang, Sanjayanti, Aqil, & Widiyaputra, 2024). Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap IPA sangat penting untuk membangun literasi sains di kalangan siswa dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menghadapi tantangan teknologi dan inovasi di masa depan.

Namun, banyak siswa menganggap IPA sebagai mata pelajaran yang sulit karena konsep-konsepnya yang abstrak dan kompleks. Beberapa faktor yang menyebabkan kesulitan dalam memahami IPA antara lain penggunaan bahasa ilmiah yang rumit, kurangnya hubungan antara teori dan praktik, serta keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran yang interaktif (Yunarti, 2021). Selain itu, pendekatan pengajaran yang lebih menekankan pada hafalan daripada pemahaman konseptual juga menjadi salah satu hambatan utama dalam pembelajaran IPA (Rahayu, Mulyani, & Miswadi, 2012). Akibatnya, banyak siswa mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep-konsep IPA ke dalam kehidupan sehari-hari, yang berdampak pada rendahnya minat mereka terhadap mata pelajaran ini.

Pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia dalam pembelajaran IPA masih menjadi tantangan di berbagai jenjang pendidikan di Indonesia. Kesulitan ini sering kali disebabkan oleh kompleksitas konsep, kurangnya penggunaan media interaktif, serta metode pembelajaran yang kurang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari (Dewi, Martini, & Purnomo, 2021). Selain itu, rendahnya literasi sains di kalangan siswa juga menjadi faktor yang memperburuk pemahaman konsep ini, terutama dalam mengaitkan teori dengan fenomena biologis yang terjadi dalam tubuh manusia (Anwari & Bachtiar, 2024). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan berbasis eksplorasi agar pemahaman siswa terhadap sistem pernapasan dapat ditingkatkan secara optimal dalam konteks pendidikan IPA di Indonesia.

Salah satu permasalahan utama dalam pemahaman materi sistem pernapasan manusia adalah metode pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Pembelajaran yang hanya berfokus pada ceramah cenderung membuat siswa kesulitan dalam memahami mekanisme pernapasan dan fungsinya dalam tubuh (Lolita Agustin, Wahono Widodo, 2019). Ketika siswa tidak diberikan kesempatan untuk bereksplorasi, mereka cenderung hanya menghafal konsep tanpa benar-benar memahami hubungan antar komponen dalam sistem pernapasan (Sara, Suhendar, & Pauzi, 2020). Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang lebih kontekstual, seperti pembelajaran berbasis proyek atau inkuiri, dapat membantu siswa memahami materi ini dengan lebih baik.

Berbagai penelitian sebelumnya telah mengkaji pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia menggunakan berbagai metode dan pendekatan. Misalnya, penelitian oleh (Ernawati, 2022) membandingkan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran brainstorming dan pendekatan sains 5M, menemukan bahwa kedua metode tersebut efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Selain itu, penelitian oleh Lase et al., (2014) menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe STAD efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan manusia. Penelitian oleh Ganiartha et al., (2015) mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada konsep alat pernapasan manusia, pertukaran gas, dan kelainan pada sistem pernapasan. Selain itu, penelitian oleh Hidayat et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa sebesar 35% dibandingkan dengan metode konvensional.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan metode pembelajaran yang inovatif dan media interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia. Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa dan meningkatkan efektivitas pembelajaran IPA. Untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia, berbagai alternatif dan solusi dapat diterapkan dalam pembelajaran IPA.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pemahaman mereka. Pemahaman siswa terhadap materi ini sangat penting karena sistem pernapasan merupakan salah satu konsep dasar dalam ilmu biologi yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Namun, berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami proses respirasi, fungsi organ pernapasan, dan kaitannya dengan sistem tubuh lainnya (Pratama & Yulianti, 2022). Oleh karena itu, penelitian ini berusaha menggali faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan belajar tersebut serta mencari strategi yang paling efektif untuk meningkatkan pemahaman siswa.

Dengan memahami kesulitan siswa serta strategi pembelajaran yang paling efektif, guru dan pemangku kebijakan pendidikan dapat membuat kebijakan yang lebih sesuai untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sains di sekolah. Lebih jauh lagi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan kurikulum yang lebih adaptif terhadap kebutuhan siswa serta menyiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di era digital yang semakin menuntut literasi sains yang tinggi.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode campuran (*mixed method*), yang menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh data yang lebih komprehensif terkait pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa melalui tes dan kuesioner, sedangkan pendekatan kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa melalui wawancara dan observasi. Desain penelitian ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang lebih holistik dibandingkan dengan penggunaan satu metode saja. Dengan mengombinasikan kedua pendekatan, penelitian ini dapat mengungkap tidak hanya hasil belajar siswa, tetapi juga aspek kognitif, afektif, dan faktor kontekstual yang mempengaruhi pemahaman mereka (Creswell, 2014).

Responden dalam penelitian ini terdiri dari dua orang guru IPA yang mengajar di kelas 5 serta 30 siswa dari tingkat yang sama. Pemilihan responden ini didasarkan pada pertimbangan bahwa guru merupakan pihak yang memiliki pengalaman langsung dalam mengajarkan materi sistem pernapasan manusia serta memahami kesulitan yang dihadapi siswa. Sementara itu, siswa dipilih sebagai responden utama karena mereka adalah subjek belajar yang mengalami langsung proses pembelajaran IPA di kelas. Pengambilan sampel siswa dilakukan secara purposive, dengan mempertimbangkan variasi tingkat pemahaman agar hasil penelitian dapat merepresentasikan berbagai tingkat kemampuan akademik. Jumlah 30 siswa dipilih karena dianggap cukup untuk memberikan data kuantitatif yang signifikan serta memungkinkan eksplorasi mendalam dalam analisis kualitatif.

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu tes pemahaman konsep, kuesioner, wawancara, dan observasi. Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa memahami materi sistem pernapasan manusia. Kuesioner diberikan kepada siswa untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman mereka, seperti minat belajar, metode pengajaran yang digunakan guru, dan penggunaan media pembelajaran. Wawancara dilakukan terhadap guru dan siswa untuk menggali lebih dalam persepsi mereka terhadap pembelajaran IPA serta kendala yang dihadapi. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mengamati interaksi antara guru dan siswa serta strategi pengajaran yang diterapkan. Kombinasi berbagai instrumen ini memungkinkan penelitian memperoleh data yang lebih valid dan reliabel dengan mempertimbangkan berbagai perspektif dalam proses pembelajaran.

Pengambilan data dilakukan dalam beberapa tahap, dimulai dengan pemberian tes pemahaman kepada siswa, diikuti dengan pengisian kuesioner. Selanjutnya, wawancara dengan guru dan beberapa siswa dipilih secara purposive berdasarkan hasil tes dan kuesioner untuk memperoleh wawasan yang lebih mendalam mengenai pemahaman konsep dan faktor yang memengaruhinya. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran untuk mendokumentasikan metode pengajaran dan keterlibatan siswa dalam memahami materi.

Data kuantitatif dari tes dan kuesioner dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif dan inferensial untuk melihat pola pemahaman serta hubungan antara variabel yang diteliti. Sementara itu, data kualitatif dari wawancara dan observasi dianalisis dengan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi pola dan kategori yang muncul terkait kendala serta efektivitas mode pembelajaran. Kombinasi metode analisis ini memungkinkan penelitian menghasilkan kesimpulan yang lebih mendalam dan

menyeluruh mengenai pemahaman siswa terhadap sistem pernapasan manusia serta strategi terbaik untuk meningkatkannya.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data kuantitatif, ditemukan bahwa materi yang paling sulit dipahami oleh siswa dalam sistem pernapasan manusia adalah proses pertukaran gas di alveolus, mekanisme pernapasan dada dan perut, serta pengaruh gangguan pernapasan terhadap kinerja organ lain dalam tubuh. Dari 30 siswa yang mengikuti tes pemahaman konsep, hanya 35% yang mampu menjawab pertanyaan terkait mekanisme pertukaran gas dengan benar, sementara 40% mengalami kesulitan dalam membedakan pernapasan dada dan pernapasan perut. Selain itu, hanya 30% siswa yang dapat menghubungkan gangguan pernapasan dengan dampaknya terhadap sistem lain, seperti sistem peredaran darah. Hasil ini menunjukkan bahwa konsep-konsep yang bersifat abstrak atau memerlukan pemahaman integratif antar sistem masih menjadi tantangan bagi siswa dalam memahami sistem pernapasan manusia.

Untuk memperkaya pemahaman, data kualitatif dari wawancara (dengan 5 guru dan 15 siswa) serta observasi (selama 6 sesi pembelajaran) dianalisis menggunakan teknik analisis tematik. Proses ini melibatkan pengkodean awal, pengelompokan pola, dan identifikasi kategori utama yang muncul berulang. Berikut adalah ringkasan temuan tematik dalam tabel:

**Tabel 1. Temuan Tematik**

Tema/ Kategori	Deskripsi Pola	Frekuensi Kemunculan	Kutipan Representatif	Hubungan dengan Data Kuantitatif
Konsep Abstrak Sulit Diamati	Siswa kesulitan memvisualisasikan proses internal seperti pertukaran gas di alveolus dan aliran oksigen ke darah.	28 kali (wawancara: 20, observasi: 8)	"Saya sulit bayangkan oksigen bagaimana masuk ke darah tanpa bisa lihat langsung." (Siswa S-7)	Mendukung rendahnya skor tes (35%) pada pertukaran gas.
Perbedaan Mekanisme Pernapasan	Kebingungan membedakan pernapasan dada vs. perut, terutama saat diamati dalam aktivitas.	22 kali (wawancara: 15, observasi: 7)	"Pernapasan dada dan perut terlihat sama saja kalau tidak diukur." (Siswa S-12)	Selaras dengan 40% kesalahan pada tes mekanisme pernapasan.

Dampak Integratif ke Sistem Lain	Minim pemahaman hubungan gangguan pernapasan dengan organ lain (misalnya, jantung).	19 kali (wawancara: 12, observasi: 7)	"Asma bikin sesak, tapi saya tidak tahu kenapa jantung ikut cepat." (Siswa S-5)	Mengonfirmasi hanya 30% siswa paham interkoneksi sistem.
Kurangnya Media Visual/Interaktif	Guru dan siswa menyoroti kebutuhan animasi, model, atau eksperimen untuk konkretkan konsep.	25 kali (wawancara: 18, observasi: 7)	"Kalau ada model paru-paru yang bisa dibedah, pasti lebih paham." (Guru G-3)	Menjelaskan rendahnya pemahaman abstrak secara keseluruhan.
Kurang Keterlibatan Aktif	Observasi menunjukkan siswa pasif saat ceramah, lebih aktif saat diskusi/eksperimen.	16 kali (observasi: 12, wawancara: 4)	"Mereka hafal saja, tidak tanya-tanya prosesnya." (Guru G-1)	Berkontribusi pada kesulitan integratif antar konsep.

Hasil ini diperkuat oleh wawancara dengan guru, yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang tidak dapat diamati secara langsung. Salah satu guru menyampaikan bahwa, *"Siswa sering kebingungan saat menjelaskan bagaimana oksigen masuk ke dalam darah dan mengapa karbon dioksida harus dikeluarkan. Mereka cenderung menghafal tanpa benar-benar memahami prosesnya."* Sementara itu, beberapa siswa juga menyatakan bahwa mereka lebih mudah memahami materi jika diberikan contoh visual atau simulasi, seperti animasi atau model interaktif. Seorang siswa mengungkapkan, *"Kalau hanya membaca buku, saya sulit membayangkan bagaimana paru-paru bekerja. Tapi kalau ada gambar bergerak atau eksperimen sederhana, saya lebih mudah mengerti."* Temuan ini menunjukkan bahwa metode pengajaran yang lebih interaktif dan berbasis visual mungkin lebih efektif dalam membantu siswa memahami materi sistem pernapasan.

Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam konsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Kesulitan dalam memahami mekanisme pertukaran gas di alveolus, perbedaan pernapasan dada dan perut, serta dampak gangguan pernapasan terhadap tubuh menunjukkan bahwa siswa masih mengalami keterbatasan dalam menghubungkan teori dengan fenomena biologis yang sebenarnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyuni (2019), yang menemukan bahwa siswa cenderung lebih mudah memahami materi IPA yang bersifat konkret dibandingkan dengan konsep yang memerlukan pemikiran abstrak.

Salah satu faktor yang dapat menjelaskan kesulitan ini adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran yang interaktif dalam proses belajar-mengajar. Penggunaan animasi dan simulasi interaktif dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan

pemahaman siswa hingga 40% dibandingkan dengan metode ceramah konvensional. Dalam konteks sistem pernapasan, penggunaan model 3D atau animasi digital dapat membantu siswa memahami bagaimana oksigen masuk ke dalam darah dan bagaimana karbon dioksida dikeluarkan. Selain itu, eksperimen sederhana seperti mengukur kapasitas paru-paru atau mengamati perbedaan pernapasan saat beraktivitas dapat membuat konsep lebih mudah dipahami (Rai Suci Shanti, Maria, Muningsgar, & Rai Suci Shanti A, 2019).

Penggunaan media pembelajaran interaktif juga telah diteliti untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian oleh Nusroh et al., (2024) menunjukkan bahwa penggunaan media interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA. Selain itu, penelitian oleh Ganiartha et al., (2015) menemukan bahwa penggunaan media interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem pernapasan manusia.

Selain aspek media pembelajaran, metode pengajaran juga berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa. Pendekatan inkuiri terbimbing, di mana siswa diajak untuk mengeksplorasi konsep melalui pertanyaan dan eksperimen, terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka. Studi lain oleh (Emira Hayatina Ramadhan & Hindun Hindun, 2023) juga menunjukkan bahwa diskusi kelompok dan pembelajaran berbasis proyek dapat membantu siswa mengaitkan teori dengan aplikasi dunia nyata, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih mendalam.

Lingkungan belajar yang mendukung juga menjadi faktor penting dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia. Siswa yang mendapatkan dukungan dari guru dan orang tua cenderung memiliki motivasi yang lebih tinggi dalam belajar serta lebih aktif dalam mencari informasi tambahan terkait materi yang dipelajari (Irwandita and Isnaeni 2021). Sebaliknya, keterbatasan akses terhadap sumber belajar serta kurangnya dorongan dari lingkungan dapat menyebabkan pemahaman siswa menjadi lebih rendah (Novanto et al. 2023). Oleh karena itu, kolaborasi antara guru, siswa, dan orang tua sangat diperlukan agar proses pembelajaran sistem pernapasan manusia dapat berjalan secara efektif dan menyeluruh.

Dengan demikian, untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem pernapasan manusia, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif. Guru dapat memanfaatkan teknologi digital, seperti animasi dan simulasi, serta mengadopsi pendekatan berbasis inkuiri untuk mendorong keterlibatan aktif siswa. Selain itu, integrasi pembelajaran berbasis proyek dan eksperimen langsung juga dapat menjadi solusi efektif dalam mengatasi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak dalam ilmu biologi.

#### **4. Kesimpulan dan Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama dalam memahami konsep yang bersifat abstrak seperti mekanisme pertukaran gas di alveolus, perbedaan pernapasan dada dan perut, serta dampak gangguan pernapasan terhadap tubuh. Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan terkait konsep-konsep tersebut, yang diperkuat oleh wawancara dengan guru dan siswa yang mengungkapkan bahwa metode pembelajaran konvensional belum sepenuhnya membantu mereka dalam memahami materi secara mendalam.

Faktor utama yang mempengaruhi kesulitan pemahaman siswa adalah minimnya penggunaan media pembelajaran interaktif serta kurangnya keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan animasi, simulasi, dan eksperimen sederhana dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi IPA, termasuk sistem pernapasan manusia. Selain itu, strategi pembelajaran berbasis inkuiri dan diskusi kelompok terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta membantu mereka menghubungkan teori dengan fenomena nyata.

Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan penggunaan metode pembelajaran inovatif seperti pemanfaatan teknologi digital, pendekatan berbasis inkuiri, serta pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap sistem pernapasan manusia. Dengan penerapan strategi yang lebih interaktif dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa, diharapkan mereka dapat memahami konsep sains dengan lebih baik serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan dalam menghadapi tantangan di era digital.

## Daftar Pustaka

- Alfany, Z. C., & Purnomo, A. R. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 11(3), 250–255.
- Anwari, K., & Bachtar, I. (2024). Analisis Miskonsepsi Materi Biologi Menggunakan Soal Pilihan Ganda Dua Tingkat. *Journal of Classroom Action Research*, 6(1). Retrieved from <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/article/view/6972%0Ahttps://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/article/download/6972/4560>
- Creswell, J. W. (2014). *Penelitian Kualitatif & Desain Riset*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dewi, N. P., Martini, & Purnomo, A. R. (2021). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Pendidikan Sains*, 9(3), 422–428.
- Emira Hayatina Ramadhan, & Hindun Hindun. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Membantu Siswa Berpikir Kreatif. *Protasis: Jurnal Bahasa, Sastra, Budaya, Dan Pengajarannya*, 2(2), 43–54. <https://doi.org/10.55606/protasis.v2i2.98>
- Ernawati. (2022). Metode Pembelajaran Brainstorming untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika di Kelas VII-1 di SMP Negeri 1 Padangsidempuan. *Jurnal Education and Development*, 10(2), 444.
- Firdaus, F. M., Pratiwi, N. A., Riyani, S., & Utomo, J. (2021). Meningkatkan kemandirian belajar peserta didik sekolah dasar menggunakan Model SOLE saat pandemi Covid-19, 12(1), 1–8.
- Ganiartha, I. P., Liliana, L., & Purba, K. R. (2015). Media Interaktif Pembelajaran Sistem Pernapasan Manusia. *Jurnal Infra*, 3(2), 159–163. Retrieved from <https://publication.petra.ac.id/index.php/teknik-informatika/article/view/3228>
- Irwandita, S., & Isnaeni, W. (2021). Pembelajaran Biologi Di Sma Secara Daring Dan Luring, 10(4), 129–142.
- Lase, I. Y., Telaumbanua, B. iman, & Lase, N. K. (2014). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Pada Materi Sistem Respirasi Manusia Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(6), 1–15.
- Lolita Agustin, Wahono Widodo, A. R. P. (2019). Penggunaan Interactive E-Book IPA untuk



- Meningkatkan Literasi Sains pada Materi energi dan Metabolisme Sel. *E-Journal Pensa*, 07(2), 268–273.
- Novanto, Y. S., Djudin, T., T, A. Y., Basith, A., & Murdani, E. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Ipa Pada Siswa Sekolah Dasar Berdasarkan Gender. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v8i1.4260>
- Nurfadilah, A., & Cahyaningsih, U. (2024). Inovasi Pembelajaran : Meningkatkan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar melalui Model dan Media yang Menarik. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 418–431.
- Nusroh, H., Kusumaningsih, N., & ... (2024). Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA siswa kelas VIII D SMPN 18 Semarang. *Prosiding Seminar ...*, 728–734. Retrieved from <https://proceeding.unnes.ac.id/snpptk/article/view/3200%0Ahttps://proceeding.unnes.ac.id/snpptk/article/download/3200/2665>
- Rahayu, P., Mulyani, S., & Miswadi, S. S. (2012). Pengembangan pembelajaran IPA terpadu dengan menggunakan model pembelajaran problem base melalui lesson study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 63–70. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2015>
- Rai Suci Shanti, M. N., Maria, G. S., Muningsgar, J., & Rai Suci Shanti A. (2019). Analisis Kapasitas Paru dan Aliran Udara Pernafasan Manusia Yang Mempunyai Kebiasaan Merokok dan Tidak Merokok. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6*, 6, 2019.
- Sara, S., Suhendar, S., & Pauzi, R. Y. (2020). Profil Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kelas VIII Pada Materi Sistem Pernapasan. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 42. <https://doi.org/10.34289/bioed.v5i1.1654>
- Sitanggang, N. D. H., Sanjayanti, A., Aqil, D. I., & Widiyaputra, F. (2024). Peran Literasi Sains Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa SMP. *Warta Dharmawangsa*, 18(2), 580–589. <https://doi.org/10.46576/wdw.v18i2.4518>
- Suriani, U., Nasrah, & Nasharuddin. (2024). Pengaruh Media Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Ipa Kelas V Sd Inpres Btn Ikip 1. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 24(7), 28–42.
- Wahyuni, S., Ananda, R., & Marta, R. (2019). Peningkatan Keterampilan Menulis Karangan Dengan Menggunakan Media Gambar Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(2), 192–203. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v2i2.455>
- Yunarti, N. (2021). Analisa Kesulitan Dalam Pembelajaran IPA Pada Siswa SMP Negeri 1 Rambang. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(4), 1745–1749. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i4.1570>
- Zi, F., Irawan, I. W., Yanti, Y., & Guswita, R. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Ipa Kelas V Di Sd N 37/Ii Pasar Lubuk Landai Kecamatan Tanah Sepenggal Kabupaten Bungo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 3(1), 47–51. <https://doi.org/10.52060/pti.v3i01.740>