

## Minat Belajar Siswa pada Konteks Integratif: Analisis Kondisi dan Faktor yang Mempengaruhinya

Siska Ulandari<sup>1\*</sup>, Ogi Danika Pranata<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi, Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Fisika, Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Indonesia

\*Email: [siskaulandari188@gmail.com](mailto:siskaulandari188@gmail.com)

Info Artikel	Abstrak
Diterima: 13 September 2024 Direvisi: 18 Maret 2025 Diterima untuk diterbitkan: 31 Mei 2025	Penelitian ini bertujuan menganalisis minat belajar siswa dalam konteks integratif, serta faktor-faktor yang mempengaruhinya. Metode campuran ( <i>mixed-methods</i> ) diterapkan, dengan data kuantitatif diperoleh melalui angket SMIQ dan data kualitatif dikumpulkan dari wawancara dan angket terbuka. Populasi adalah semua siswa kelas XI dan melalui teknik <i>cluster random sampling</i> diperoleh 61 siswa sebagai sampel. Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa minat belajar siswa secara keseluruhan tergolong sedang, dengan minat terhadap biologi lebih tinggi dibandingkan matematika dan integrasi biologi-matematika. Sebagian besar siswa merasa biologi lebih menarik, sedangkan matematika dianggap sulit dan tidak menyenangkan. Hasil kualitatif mengungkapkan bahwa metode pembelajaran kontekstual dan interaktif, serta fasilitas seperti taman dan laboratorium, memiliki dampak positif terhadap minat belajar siswa, terutama dalam biologi. Namun, rendahnya frekuensi eksperimen dan kurangnya relevansi integrasi biologi-matematika menjadi tantangan. Kesimpulannya, minat belajar siswa dalam konteks integratif masih perlu ditingkatkan melalui pendekatan pembelajaran yang lebih relevan dan menarik, khususnya dalam mengaitkan biologi dan matematika. Saran yang diajukan mencakup peningkatan frekuensi kegiatan eksperimen, optimalisasi fasilitas sekolah, serta pengembangan strategi pengajaran yang menghubungkan konsep-konsep biologi dan matematika secara kontekstual.

© 2025 Siska Ulandari. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

### PENDAHULUAN

Minat belajar siswa merupakan salah satu elemen kunci dalam proses pembelajaran yang efektif. Ketika siswa memiliki minat yang tinggi terhadap suatu mata pelajaran, mereka cenderung lebih terlibat secara aktif dalam pembelajaran, lebih termotivasi untuk mempelajari materi, serta lebih mampu memahami dan mengingat informasi yang disampaikan (Renninger & Hidi, 2011).

Dalam konteks pembelajaran biologi (termasuk sains), minat siswa menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi capaian akademik mereka (*National Research Council (NRC), 2012*). Namun banyak siswa yang kurang memiliki minat terhadap mata pelajaran biologi. Kondisi ini berdampak pada rendahnya hasil belajar mereka dan partisipasi aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Proses belajar siswa tidak hanya dipengaruhi oleh minat yang mereka miliki, tetapi juga oleh faktor-faktor lain yang bersifat eksternal, seperti metode pengajaran yang digunakan oleh guru, lingkungan belajar yang mendukung, serta interaksi antara siswa dengan guru dan sesama siswa (*Lamb et al., 2012*). Guru sebagai fasilitator belajar memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk dan meningkatkan minat belajar siswa (*Adu-Gyamfi, 2013*). Mereka tidak hanya bertugas menyampaikan materi, tetapi juga harus mampu menciptakan suasana belajar yang menarik, relevan, dan interaktif, serta mampu memotivasi siswa untuk lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran (*Hermiati et al., 2024; Satrianti et al., 2024*). Terlebih lagi, dalam pembelajaran biologi, yang sering kali dianggap oleh sebagian siswa sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak, metode pengajaran yang variatif dan inovatif sangat dibutuhkan (*Cahyani & Pranata, 2023*).

Minat belajar siswa terhadap mata pelajaran sains, khususnya biologi, dipengaruhi oleh integrasi dengan bidang ilmu lainnya, seperti matematika. Pendekatan pembelajaran yang integratif ini tidak hanya membantu siswa memahami konsep-konsep biologi secara lebih menyeluruh, tetapi juga mendorong mereka untuk mengembangkan keterampilan analitis dan berpikir kritis yang sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari dan masa depan mereka (*Bécharde et al., 2021*). Oleh karena itu, penting untuk menelaah bagaimana minat belajar siswa dapat dipengaruhi oleh pembelajaran integratif, baik dalam konteks biologi maupun matematika. Kajian yang mendalam mengenai minat belajar siswa perlu ditelusuri lebih mendalam dan ditingkatkan ketika masih belum optimal (*Ulandari et al., 2024*).

Selain dipengaruhi oleh faktor internal seperti pengetahuan awal dan motivasi, minat belajar juga dipengaruhi oleh dukungan dari lingkungan keluarga dan sekolah (*Lamb et al., 2012*). Dari sudut pandang konstruktivisme, pembelajaran harus dapat melibatkan siswa secara aktif untuk mengarahkan pengetahuan awal menuju konstruksi pengetahuan yang akurat (*Chi et al., 1981; Clark, 2006; Draper et al., 2002*). Proses konstruksi pengetahuan yang benar dapat mempengaruhi minat siswa terhadap materi proses pembelajaran. Selanjutnya keterlibatan keluarga dalam proses pendidikan, seperti memberikan dorongan dan menyediakan fasilitas belajar, juga turut mempengaruhi minat dan motivasi belajar siswa. Dalam pembelajaran biologi di sekolah menengah atas, tantangan yang sering muncul meliputi rendahnya partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar dan kurangnya kesadaran akan relevansi materi biologi dengan kehidupan sehari-hari. Siswa juga merasa bahwa pembelajaran tidak bermanfaat dalam kehidupan mereka (*Putri et al., 2024; Utami et al., 2024*). Oleh karena itu, penting bagi guru dan sekolah untuk terus mencari pendekatan yang mampu meningkatkan minat belajar siswa dan membuat pembelajaran lebih bermakna.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi minat belajar siswa pada mata pelajaran biologi di sekolah menengah atas, dengan fokus pada pendekatan integratif yang menggabungkan sains dan matematika. Penggabungan juga diterapkan pada metode untuk menganalisis minat siswa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam mengenai kondisi minat belajar siswa dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta memberikan kontribusi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif dalam meningkatkan minat belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran biologi di sekolah menengah atas.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode gabungan (*mixed methods*), yang dipilih untuk memahami secara mendalam persepsi, pengalaman, dan pandangan siswa mengenai minat belajar. Pendekatan kuantitatif menggunakan metode deskriptif untuk mendapatkan gambaran umum minat siswa, sementara pendekatan kualitatif diterapkan untuk mendeskripsikan faktor-faktor yang

mempengaruhi minat belajar siswa pada mata pelajaran Biologi. Pendekatan fenomenologi digunakan dalam penelitian kualitatif untuk mengeksplorasi pengalaman subjektif siswa dalam pembelajaran Biologi. Dengan demikian, penelitian menerapkan desain eksplanatori, dimana data kuantitatif menjadi fokus utama dan didalami menggunakan data kualitatif (Cohen *et al.*, 2018; Creswell & Clark, 2017).

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2024/2025 di MAN 1 Sungai Penuh. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI. Sampel dikumpulkan dengan teknik *cluster random sampling*, yaitu 2 dari 4 empat kelas, yaitu sebanyak 61 siswa. Data dikumpulkan melalui kuesioner, angket terbuka, dan wawancara. Kuesioner yang digunakan adalah *Science and Mathematics Integration Questionnaire* (SMIQ) yang telah divalidasi oleh Béchard *et al.*, (2021). Instrumen ini terdiri dari 20 pernyataan yang terbagi menjadi tiga indikator: minat Biologi (8 pernyataan), minat Matematika (8 pernyataan), dan minat integrasi Biologi dan Matematika (4 pernyataan). Respon kuesioner menggunakan skala empat poin: Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Selanjutnya angket terbuka dan wawancara dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai minat siswa, khususnya terkait materi atau konten pembelajaran, peran guru, metode pembelajaran, dan fasilitas di sekolah yang mendukung pembelajaran.

Data secara kuantitatif diperoleh berdasarkan respon siswa terhadap kuesioner SMIQ. Data terlebih dahulu dikonversikan ke dalam bentuk angka kemudian dianalisis menggunakan deskriptif statistik. Analisis dilakukan untuk data minat secara keseluruhan dan berdasarkan indikator minat. Hasil analisis statistik deskriptif yang menunjukkan rata-rata minat ( $\bar{x}$ ) dapat diklasifikasikan menjadi tiga tingkatan mulai dari rendah ( $1 \leq \bar{x} \leq 2$ ), sedang ( $2 < \bar{x} \leq 3$ ), dan tinggi ( $3 < \bar{x} \leq 4$ ). Hasil analisis ditunjukkan dalam bentuk tabel dan diagram untuk memudahkan interpretasi data. Selanjutnya data kualitatif dianalisis menggunakan tematik analisis (Braun & Clarke, 2006), yang bertujuan untuk mengidentifikasi tema terkait kondisi dan faktor-faktor yang mempengaruhi minat belajar siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data minat belajar secara kuantitatif menggunakan statistik deskriptif ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.**

Hasil Analisis Statistik Deskriptif

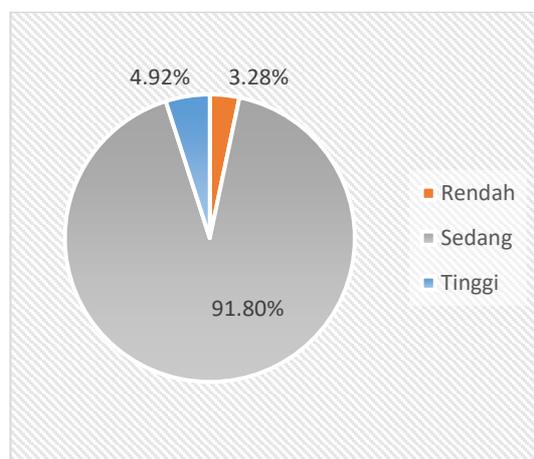
Minat	Min	Max	Mean		Std. Deviasi	Skewness		Kurtosis	
			Statistik	Std. Error		Statistik	Std. Error	Statistik	Std. Error
Biologi	2.00	4.00	2.90	0.05	0.41	0.08	0.31	-0.11	0.60
Matematika	2.00	3.63	2.53	0.04	0.29	0.99	0.31	2.89	0.60
Integratif (Biologi-Matematika)	1.00	4.00	2.00	0.09	0.73	0.39	0.31	0.03	0.60
Keseluruhan	1.90	3.45	2.57	0.04	0.30	0.31	0.31	1.03	0.60

Data hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata minat siswa secara keseluruhan tergolong sedang, yaitu 2.57. Rata-rata minat belajar biologi juga berada pada kategori yang sama dengan rata-rata sebesar 2.90. Berdasarkan data respon siswa terhadap pernyataan pada angket SMIQ dapat diketahui bahwa siswa menantikan aktivitas sains selanjutnya, memandang kegiatan pembelajaran itu menarik, dan tetap akan bertahan pada bidang sains jika diberikan pilihan. Namun dari sudut pandang materi dan kegiatan eksperimen dalam sains justru memperoleh nilai rata-rata yang lebih rendah. Apakah benar bahwa siswa akan tetap bersedia mempelajari sains jika diberikan pilihan? Apakah benar materi dan kegiatan eksperimen berdampak negatif pada minat belajar siswa? Atau karena terdapat faktor lain yang membuat materi dan kegiatan eksperimen menjadi demikian? Atau siswa jarang atau tidak pernah melakukan eksperimen sains di

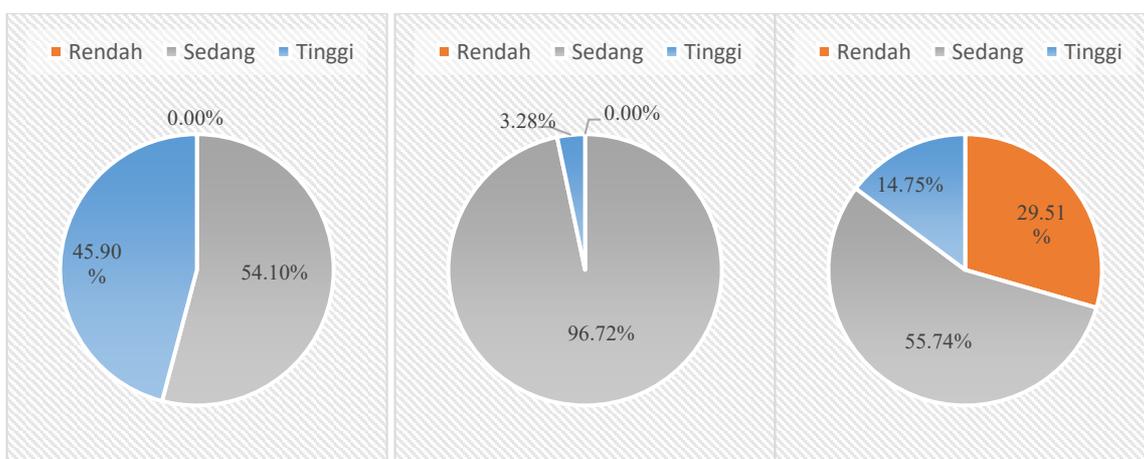
sekolah? Masalah ini akan ditelusuri melalui angket terbuka dan wawancara.

Kemudian minat siswa terhadap matematika dan integrasi biologi-matematika ditemukan dengan skor rata-rata yang lebih rendah, yaitu 2.53 dan 2.00. Meskipun nilai ini sedikit lebih rendah dibandingkan dengan biologi, namun keduanya masih tergolong pada tingkat sedang. Siswa sering memandang matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak menarik. Sebagian besar siswa tidak menikmati dalam mengerjakan tugas matematika (75.4% dari semua siswa) dan beranggapan bahwa mereka seharusnya tidak menghabiskan waktu untuk pelajaran matematika (73.8% siswa). Pandangan inilah yang berkontribusi besar untuk rendahnya minat siswa terhadap matematika. Lebih lanjut, ketika matematika diintegrasikan dengan biologi ditemukan bahwa 82% siswa tidak mengharapkannya dan 77% siswa tidak ingin menghabiskan waktu mereka mempelajari biologi yang terintegrasi dengan matematika. Temuan yang sejalan dengan studi yang telah dilakukan sebelumnya pada mata pelajaran Biologi (Ulandari *et al.*, 2024) dan Kimia (Anzalina *et al.*, 2024). Studi tersebut belum mengungkapkan faktor yang berpengaruh. Dalam studi ini, kondisi dan penyebab minat belajar siswa juga akan ditelusuri lebih lanjut melalui angket terbuka dan wawancara.

Kemudian dari sudut pandang siswa, dapat diketahui bagaimana sebaran tingkat minat siswa seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Sebagian besar siswa memiliki minat belajar pada tingkat sedang (91.80%). Kemudian 4.29% pada tingkat tinggi dan 3.28% pada tingkat yang rendah. Selanjutnya sebaran tingkat minat siswa untuk setiap indikator ditunjukkan oleh Gambar 2.



**Gambar 1.** Sebaran Tingkat Minat Belajar Siswa



**Gambar 2.** Sebaran Tingkat Minat Belajar Siswa Berdasarkan Indikator: a). Minat Belajar Biologi, b) Minat Belajar Matematika, dan c). Minat Integratif (Biologi-Matematika)

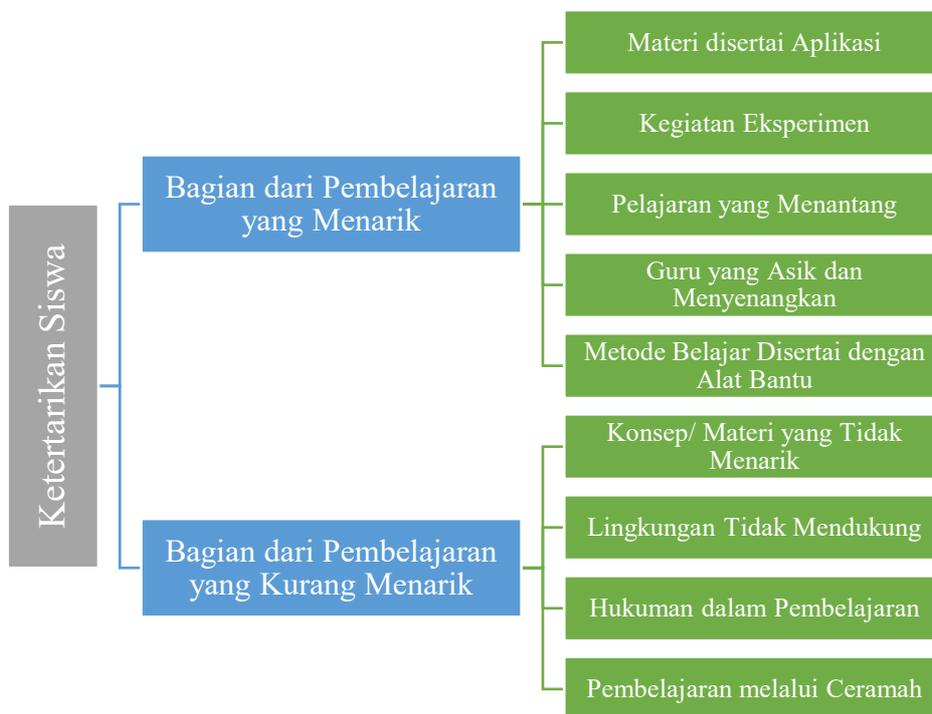
Sebaran data tingkat belajar siswa lebih variatif pada setiap indikator. Minat belajar biologi ditemukan dengan sebaran lebih baik, yaitu 45.90% siswa memiliki minat belajar yang tinggi dan

sisanya pada tingkat sedang. Tidak ada siswa dengan minat rendah seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2a. Selanjutnya sebaran menjadi lebih banyak pada tingkat sedang untuk minat belajar matematika (96.72%) dan hanya 3.28% siswa dengan minat belajar matematika yang tergolong tinggi seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 2c. Terakhir, terdapat perubahan sebaran yang cukup drastis untuk biologi yang dipelajari bersamaan dengan matematika atau minat integratif. Terdapat 29.51% siswa dengan minat yang rendah dan 56.74% pada tingkat sedang. Siswa dengan minat integratif yang tinggi hanya ditemukan dengan persentase sebesar 14.75%.

Eksplorasi kondisi dan faktor yang mempengaruhi tingkat minat tersebut akan dilanjutkan pada hasil analisis tematik secara kualitatif. Berdasarkan hasil analisis diidentifikasi beberapa tema yang menjadi faktor yang berpengaruh pada minat belajar siswa.

### 1. Ketertarikan Siswa Terhadap Pembelajaran

Berdasarkan data respon siswa pada angket terbuka dan wawancara terkait komponen atau bagian dari pembelajaran yang menarik dan kurang menarik dapat disimpulkan tema-tema seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.



**Gambar 3.** Ketertarikan Siswa Terhadap Pembelajaran

Pada bagian dari *pembelajaran yang menarik* ditemukan beberapa poin penting dari perspektif siswa. Pertama, materi pembelajaran yang disertai dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa merasa bahwa materi yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar mereka (Tsai *et al.*, 2021). Siswa merasa bahwa pembelajaran yang diikuti bermanfaat dan relevan dengan pengalaman pribadi mereka. Kedua, siswa memandang bahwa pembelajaran melalui eksperimen merupakan pembelajaran yang menarik. Metode pembelajaran melalui eksperimen (baik eksperimen di laboratorium sekolah maupun eksperimen di luar sekolah) tidak hanya mengembangkan kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa tetapi juga secara signifikan meningkatkan minat mereka dalam belajar (Kirchhoff *et al.*, 2024). Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa eksperimen dapat meningkatkan keterlibatan, sikap, dan keyakinan siswa terkait pembelajaran (Smith *et al.*, 2020). Eksperimen juga memberikan kesempatan siswa untuk melihat, merasakan, dan menguji konsep secara langsung, yang pada akhirnya memperdalam pemahaman dan keterlibatan aktif dalam pembelajaran (Blanchard *et al.*, 2010).

Analisis data kuantitatif menunjukkan minat siswa tergolong rendah terkait eksperimen.

Temuan ini ternyata disebabkan oleh frekuensi kegiatan eksperimen yang dilakukan siswa masih rendah. Sementara itu, rendahnya minat dalam matematika bisa jadi disebabkan oleh kurangnya pendekatan eksperimen dalam pengajaran matematika, yang seharusnya juga diterapkan untuk membantu siswa lebih memahami konsep secara langsung. Umum masalah terkait eksperimen disebabkan oleh kurangnya instrumen dan alat yang memadai. Solusi yang mungkin adalah memanfaatkan teknologi untuk eksperimen virtual, yang dapat dilakukan. Sebenarnya tanpa kelengkapan alat laboratorium, kegiatan eksperimen juga dapat diarahkan secara virtual seperti menggunakan simulasi PhET (Wieman *et al.*, 2010; Wieman & Perkins, 2006) dan dapat dimanfaatkan dengan menggunakan gawai (Pranata, *et al.*, 2024). Penerapan model dan simulasi juga membantu visualisasi konsep-konsep abstrak dan membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik (Adams *et al.*, 2008; Pranata, 2023a). Lebih lanjut kegiatan eksperimen juga mendukung relevansi materi dengan aplikasi praktis pada eksperimen.

Kegiatan pembelajaran yang menantang juga dapat memicu minat belajar siswa. Tantangan perlu dirancang dengan baik dan relevan dengan materi pembelajaran agar dapat bermanfaat bagi siswa. Tantangan pembelajaran juga perlu disesuaikan dengan pengetahuan dan kemampuan siswa (Pranata, 2023b). Tingkat kesulitan tantangan juga menjadi pertimbangan penting. Pada satu sisi, tantangan yang terlalu sulit bagi siswa justru menjadi tidak menarik karena tidak dapat diselesaikan. Akibatnya adalah frustrasi dan menurunnya minat belajar siswa. Tantangan yang sulit diatasi dengan diberikan dukungan dan fasilitas yang memadai. Pada sisi yang lainnya, tantangan yang terlalu mudah justru menciptakan suasana belajar yang membosankan. Siswa telah mengetahui solusi dari tantangan dan tidak hal baru yang dapat mereka pelajari dari tantangan yang terlalu mudah. Tantangan yang dirancang dengan baik (memperhatikan keseimbangan yang tepat antara tingkat kesulitan dan dukungan yang tersedia) suasana belajar yang dinamis dan aktivitas belajar yang menarik bagi siswa (Cahyani & Pranata, 2023), sehingga dapat meningkatkan keterlibatan dan minat siswa (Pranata, 2021).

Keempat, pembawaan guru dalam pembelajaran juga memberikan pengaruh terhadap menarik atau tidaknya pembelajaran. Siswa lebih berminat untuk belajar ketika gurunya interaktif dan asik. Sementara itu, sikap guru yang kaku dan pemaarah justru berdampak sebaliknya. Temuan ini menegaskan betapa pentingnya peran guru dalam menciptakan lingkungan belajar yang positif dan mendukung perkembangan siswa. Dengan pendekatan yang menyenangkan dan interaktif, guru tidak hanya meningkatkan minat siswa tetapi juga berkontribusi secara signifikan terhadap mutu pendidikan secara keseluruhan. Seorang guru diharapkan mampu merancang pengalaman belajar yang menarik dan membangun komunikasi dengan siswa untuk memotivasi dan meningkatkan belajar siswa. Seorang guru juga diharapkan mampu memanfaatkan berbagai variasi teknologi dalam pembelajaran. Integrasi teknologi dalam pembelajaran telah menjadi elemen penting dalam dunia pendidikan saat ini (Pranata *et al.*, 2024). Integrasi teknologi dalam pembelajaran menjadi alat bantu yang signifikan bagi guru. Kegiatan pembelajaran yang menarik pada poin kelima (terakhir) juga berhubungan dengan penggunaan alat bantu dalam pembelajaran.

Jadi secara keseluruhan, bagian yang menarik dari pembelajaran terbukti dapat merangsang minat siswa untuk belajar. Kondisi tersebut dapat menjadi landasan untuk menyimpulkan bahwa konten dan proses pembelajaran mempengaruhi minat belajar siswa. Minat menjadi faktor penting bagi siswa untuk mendukung keberhasilan akademiknya (Sansone & Thoman, 2005) dan membuat mereka tetap menekuni bidang sains dalam karir masa depan mereka (Putri *et al.*, 2024). Hasil tersebut membenarkan studi sebelumnya yang menjelaskan pentingnya perhatian guru terhadap kegiatan pembelajaran dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (Cahyani & Pranata, 2023; Swarat *et al.*, 2012).

Kemudian pada bagian dari *pembelajaran yang kurang menarik* ditemukan beberapa poin penting dari perspektif siswa. Pembelajaran menjadi kurang menarik ketika konsep atau materi tidak relevan dan disampaikan secara monoton, khususnya melalui penjelasan atau ceramah. Selanjutnya, dalam pembelajaran biologi (termasuk sains), salah satu permasalahan yang berdampak negatif terhadap minat adalah munculnya banyak istilah ilmiah dalam bahasa asing,

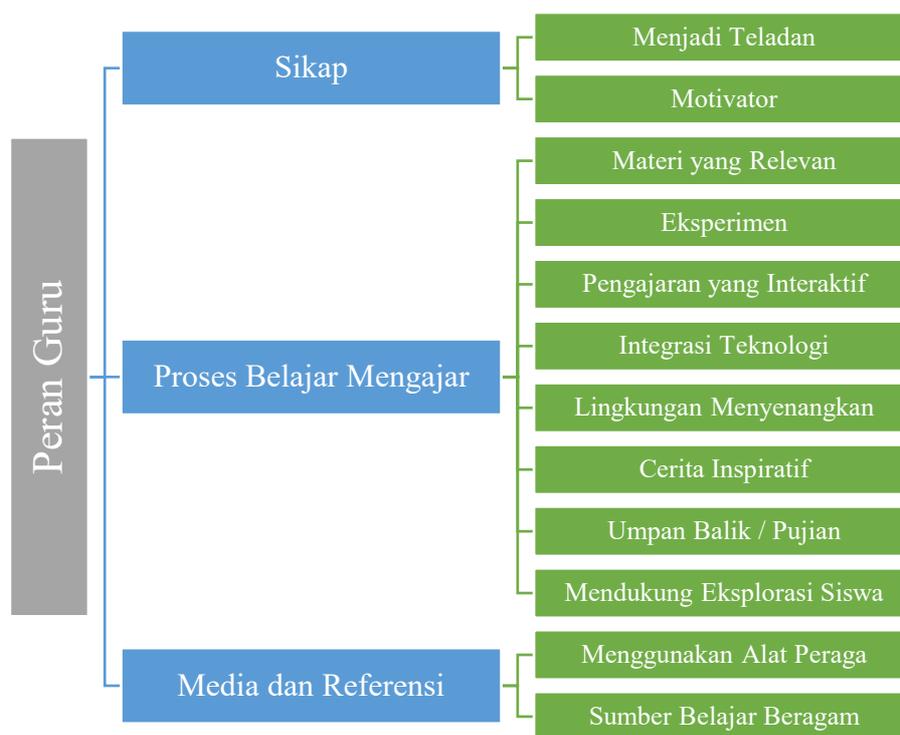
khususnya bahasa Latin (Aprilia *et al.*, 2023). Keakraban siswa dengan istilah dapat menjadi faktor tambahan dalam menentukan tingkat minat siswa dalam mempelajari biologi, termasuk sains. Untuk meningkatkan minat siswa, materi harus disesuaikan dengan pengalaman siswa sehingga siswa merasa lebih dekat dengan materi yang dipelajari di sekolah (*National Research Council* (NRC), 2012). Selain itu penting untuk mengintegrasikan berbagai media dan aktivitas interaktif (Pranata *et al.*, 2024), serta melakukan evaluasi dan penyesuaian rutin antara materi dan metode pengajaran (*National Research Council* (NRC), 2012).

Kemudian lingkungan belajar juga berkontribusi besar terhadap menarik atau tidaknya pembelajaran. Hasil data kuantitatif menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki minat belajar yang sedang dan rendah. Lingkungan dan fasilitas yang memadai di kelas dan sekolah diyakini berkontribusi terhadap temuan ini. Selanjutnya berdasarkan data kualitatif, siswa memandang bahwa pembelajaran menjadi kurang menarik karena situasi lingkungan yang tidak mendukung. Minat belajar berhubungan dengan interaksi siswa dengan lingkungan (Renninger & Hidi, 2011). Selain itu, perubahan lingkungan juga memberikan dampak signifikan terhadap minat belajar siswa (Eccles & Roeser, 2011).

Sebagai tambahan, ternyata siswa memandang bahwa kehadiran hukuman dalam pembelajaran ternyata juga memicu pembelajaran menjadi kurang menarik. Sebenarnya penerapan penghargaan dan hukuman (*reward and punishment*) memiliki tujuan yang positif, yaitu untuk memperbaiki sikap siswa. Namun tidak jarang, penerapan tersebut justru berdampak negatif terhadap minat dan motivasi siswa. Siswa memandang bahwa hukuman dapat merendahkan siswa di kelas sehingga berdampak secara sosial. Penerapan *reward* dan *punishment* akan memberikan manfaat ketika terdapat kebijakan yang berlaku dan mengaturnya (Ching, 2012), bukan hanya diterapkan secara parsial di sekolah atau oleh sebagian guru. Karena peran guru sangat esensial bagi siswa dan perkembangannya, termasuk kondisi minat siswa. Peran guru akan dibahas selanjutnya, sebagai tema kedua yang berpengaruh terhadap minat.

## **2. Peran Guru Dalam Meningkatkan Minat Siswa**

Berdasarkan data respon siswa pada angket terbuka dan wawancara terkait peran guru dalam pembelajaran, dapat disimpulkan menjadi tiga subtema utama, yaitu sikap, proses belajar mengajar, serta media dan referensi, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4. Dari perspektif siswa mengenai sikap guru, mereka melihat guru sebagai teladan yang memiliki peran penting dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar. Keteladanan seorang guru tidak hanya memberikan contoh perilaku positif, tetapi juga menjadi instrumen psikologis yang dapat digunakan untuk mendekatkan diri kepada siswa. Dengan adanya hubungan baik antara guru dan siswa, kepercayaan diri siswa untuk belajar dan melanjutkan aktivitas sains dapat tumbuh lebih kuat (Bolshakova *et al.*, 2011). Selain itu, peran guru sebagai motivator juga dianggap sangat penting dalam meningkatkan minat belajar. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa seorang guru memiliki banyak cara dan kesempatan untuk memotivasi siswa, seperti dengan mendukung pemahaman konsep, berfokus pada keterlibatan siswa, serta menciptakan suasana belajar yang menarik dan menyenangkan. Rendahnya minat siswa dalam pendekatan integratif, yang melibatkan matematika dalam pembelajaran biologi, menunjukkan perlunya dukungan dan motivasi lebih lanjut dari guru saat menyampaikan materi yang melibatkan perhitungan matematis.



**Gambar 4.** Peran Guru Dalam Meningkatkan Minat Siswa

Selain menjadi teladan dan motivator, tugas utama guru adalah menciptakan proses pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan memberikan manfaat yang nyata bagi mereka. Berdasarkan respon siswa, terdapat beberapa poin penting dalam proses pembelajaran yang berdampak positif terhadap minat belajar, seperti relevansi materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari, pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif, serta penggunaan eksperimen. Relevansi materi pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian Wigfield (2000). Namun, rendahnya minat siswa terhadap matematika mungkin disebabkan oleh kurangnya relevansi materi matematika dengan kehidupan mereka. Oleh karena itu, guru perlu mengaitkan materi ajar dengan aplikasi praktis dan relevansi masa depan, sesuai dengan temuan (Schraw *et al.*, 2006).

Eksperimen menjadi bagian dari pembelajaran yang menarik bagi siswa seperti yang telah dibahas pada tema sebelumnya. Eksperimen juga terbukti mampu meningkatkan minat belajar siswa. Selain eksperimen, metode pengajaran interaktif yang melibatkan kegiatan kolaboratif, seperti diskusi kelompok, demonstrasi, dan simulasi, juga mampu memperkuat pemahaman dan meningkatkan prestasi akademis siswa (Freeman *et al.*, 2014). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat membantu siswa mengakses materi sesuai dengan kecepatan dan preferensi belajar mereka, sehingga mendukung pembelajaran yang interaktif dan adaptif. Untuk memanfaatkan teknologi secara efektif, pelatihan teknis bagi guru sangat penting (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

Selanjutnya lingkungan dan suasana pembelajaran yang menyenangkan juga berkontribusi dalam meningkatkan minat belajar siswa. Selain menciptakan suasana yang menyenangkan, guru dapat menambahkan cerita-cerita inspiratif yang relevan dengan pengalaman pribadi mereka atau siswa. Dalam konteks sains, cerita inspiratif seperti kisah peraih Nobel terbukti dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa (Kaewviset *et al.*, 2015). Cerita-cerita ini mampu menghubungkan teori dengan praktik, menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan relevan bagi siswa.

Aspek penting lainnya dalam proses pembelajaran adalah umpan balik. Umpan balik yang konstruktif dapat menjadi acuan bagi siswa mengenai kekurangan mereka dan apresiasi ketika tujuan pembelajaran tercapai. Umpan balik yang tepat dapat meningkatkan kepercayaan diri siswa dan memotivasi mereka untuk berprestasi lebih baik (Macdonald & Rafferty, 2015). Kemudian

aspek terakhir berhubungan dengan eksplorasi bebas. Metode pembelajaran seperti inkuiri bebas memungkinkan siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri (Wenning, 2011). Engel (2011) menambahkan bahwa keseimbangan antara eksplorasi bebas dan struktur yang jelas dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi.

Terakhir, subtema ketiga yang diangkat dari respon siswa adalah media dan referensi yang digunakan dalam pembelajaran. Penggunaan media seperti model, grafik, dan media digital telah terbukti mampu meningkatkan pemahaman dan minat siswa. Media seperti poster juga dapat meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam pembelajaran (Pranata *et al.*, 2023). Selain itu, akses ke berbagai sumber belajar, seperti buku, artikel, dan video, memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi topik dengan perspektif yang lebih beragam. Keberagaman sumber ini mendukung eksplorasi materi dan relevansi dengan kebutuhan siswa. Interaksi antara siswa dan sumber tersebut harus dengan arahan dari guru, khususnya dalam menentukan keterpercayaan sumber (Lee & Woods, 2010).

Secara keseluruhan, sikap guru yang positif, proses pembelajaran yang relevan, serta penggunaan media dan referensi yang tepat dapat menjaga dan meningkatkan minat belajar siswa. Dengan menerapkan pendekatan-pendekatan ini, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif, sehingga mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

### 3. Metode belajar IPA

Fokus pada metode pembelajaran IPA atau sains, berdasarkan data respon siswa pada angket terbuka dan wawancara, ditemukan lima subtema utama seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 5. Subtema tersebut meliputi pengamatan dan eksperimen, pembelajaran di luar ruangan (*outdoor learning*), belajar kelompok, interaktivitas, dan pembelajaran kontekstual.



Gambar 5. Metode belajar IPA

Pada bagian pembelajaran melalui pengamatan dan eksperimen ditemukan beberapa poin penting dari perspektif siswa. Sebelumnya eksperimen juga menjadi subtema penting untuk pembelajaran yang menarik dan peran guru dalam mengarahkan eksperimen. Sekarang ditemukan bahwa metode eksperimen menjadi metode utama yang dapat meningkatkan minat siswa. Selain eksperimen di laboratorium, studi kasus dan proyek kreatif seperti pembuatan poster dan video demonstrasi sangat bermanfaat bagi siswa (Cahyani & Pranata, 2023), khususnya untuk

meningkatkan minat mereka dalam belajar. Pendekatan ini membantu siswa memahami konsep dengan cara yang lebih kreatif, sambil mengembangkan keterampilan tambahan seperti kerja sama dan komunikasi.

Selanjutnya, pembelajaran di luar ruangan atau *outdoor learning*, seperti di kebun, juga memberikan dampak positif bagi minat siswa. Becker *et al.*, (2017) menekankan bahwa metode ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa tetapi juga menurunkan tingkat stres, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman belajar mereka. Dillon *et al.*, (2006) mendukung pandangan ini dengan menunjukkan bahwa interaksi langsung dengan alam dapat memperkuat minat siswa dalam sains. Kunjungan lapangan, terutama bagi siswa dengan minat tinggi, memiliki dampak signifikan karena pengalaman langsung di lapangan memungkinkan siswa untuk menghubungkan teori dengan praktik, sehingga memperkuat pemahaman materi.

Metode diskusi kelompok juga sangat efektif untuk siswa dengan minat tinggi. Siswa yang terlibat dalam diskusi kelompok menunjukkan minat yang lebih tinggi karena mereka dapat berpartisipasi aktif, berpikir kritis, dan memperdalam pemahaman melalui kolaborasi. Salah satu pendekatan pembelajaran yang terbukti dapat merangsang minat siswa adalah *peer instruction*, dimana siswa dapat berdiskusi untuk menjawab soal secara konseptual. (Crouch & Mazur, 2001; Knight & Brame, 2018)

Interaktivitas kembali menjadi katalis penting dalam meningkatkan minat belajar siswa, seperti yang telah didiskusikan terkait peran guru dalam menciptakan pembelajaran yang interaktif. Beberapa pendekatan pembelajaran baru yang dilaporkan siswa melibatkan metode belajar yang interaktif, seperti diskusi interaktif, kuis interaktif, dan pembelajaran berbasis permainan (*game-based learning*). Penggunaan elemen permainan dalam pembelajaran membuat proses belajar lebih interaktif, menarik, dan menantang, serta memotivasi siswa (Pranata, 2024). Beberapa poin, seperti cerita inspiratif dan umpan balik konstruktif, juga ditemukan pada subtema sebelumnya dan tetap relevan. Pembelajaran kontekstual muncul kembali sebagai subtema penting, menekankan pentingnya mengaitkan materi dengan konteks nyata. Interaktivitas dan kontekstualitas sangat berhubungan dengan minat belajar siswa. Oleh karena itu, pembelajaran perlu dirancang untuk menjadi lebih interaktif dan kontekstual.

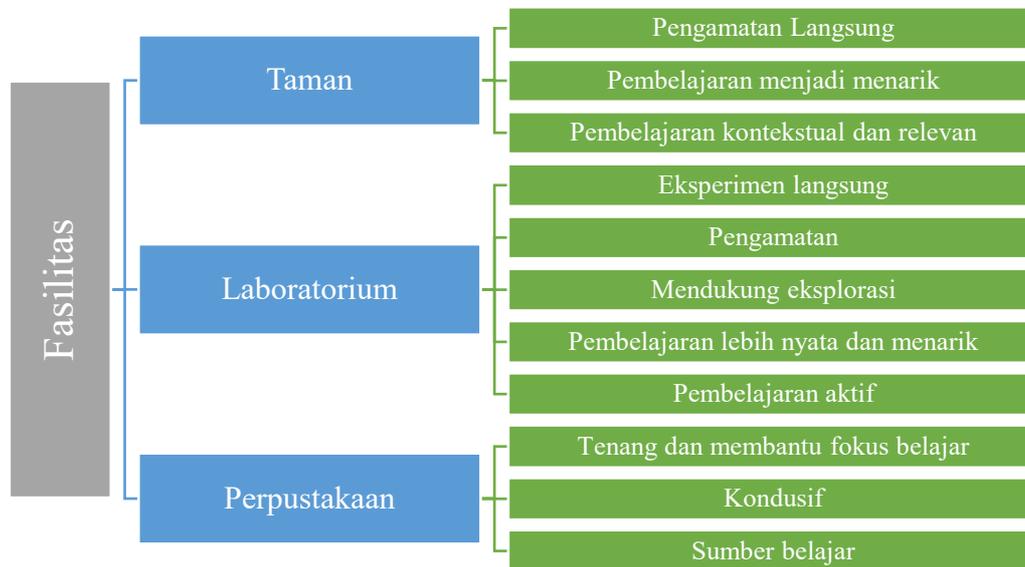
Secara keseluruhan, penerapan berbagai metode pengajaran seperti eksperimen, *outdoor learning*, pembelajaran kelompok, pembelajaran interaktif, dan pembelajaran kontekstual menjadi pertimbangan penting untuk meningkatkan keterlibatan dan minat siswa dalam pembelajaran sains.

#### **4. Fasilitas**

Berdasarkan data dari respon siswa pada angket terbuka dan wawancara terkait fasilitas di sekolah, dapat disimpulkan beberapa tema utama seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 6. Siswa mengidentifikasi tiga fasilitas utama yang mendukung proses pembelajaran, yaitu taman, laboratorium, dan perpustakaan.

Taman berperan sebagai ruang untuk melakukan pengamatan langsung yang dapat meningkatkan minat siswa. Ketika siswa dapat mengamati objek secara langsung, seperti tumbuhan, serangga, atau ekosistem di taman, mereka menunjukkan minat yang tinggi dan termotivasi. Pengalaman ini menciptakan keterikatan emosional dan intelektual, memperkuat rasa ingin tahu, serta meningkatkan pemahaman materi secara mendalam, yang memperkaya proses pembelajaran mereka (Mannion *et al.*, 2013). Belajar di taman juga memberikan suasana belajar yang lebih santai dan alami dibandingkan ruang kelas tradisional. Interaksi langsung dengan alam, seperti merasakan angin atau mendengar suara burung, menjadikan pembelajaran lebih menarik dan mudah diingat. Gill (2014) menunjukkan bahwa lingkungan luar ruangan menarik perhatian siswa, memancing rasa ingin tahu, dan mendorong partisipasi aktif dalam proses belajar. Pengalaman ini mengurangi kejenuhan dan meningkatkan konsentrasi siswa, memberikan dampak yang signifikan terhadap relevansi dan aplikasi materi pembelajaran. Taman juga menjadi lingkungan yang relevan bagi siswa. Pembelajaran kontekstual di taman memberikan pengalaman langsung yang membantu siswa memahami konsep ilmiah. Pembelajaran di taman juga meningkatkan retensi informasi karena siswa dapat mengaitkan pengetahuan dengan pengalaman nyata, yang berdampak signifikan

pada pemahaman dan keterampilan berpikir kritis (Herrington & Oliver, 2000). Selain itu, belajar tentang konservasi lingkungan di taman memungkinkan siswa untuk melihat secara langsung bagaimana tindakan manusia memengaruhi ekosistem, sehingga mendorong mereka bertindak lebih sadar dan bertanggung jawab. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran di taman dapat meningkatkan penghargaan dan keterlibatan siswa dalam proses belajar, dengan dampak yang signifikan terhadap motivasi dan keterlibatan mereka (Ardoin *et al.*, 2013).



**Gambar 6.** Fasilitas

Laboratorium merupakan sarana penting dalam disiplin ilmu sains, tempat di mana eksperimen dan pengamatan dapat dilakukan. Subtema ini berkaitan dengan eksperimen sebagai bagian pembelajaran yang menarik dan metode pembelajaran yang harus dipertimbangkan oleh pengajar. Kondisi menekankan kembali pentingnya eksperimen dan laboratorium dalam pembelajaran di sekolah. Tidak hanya sebagai tempat untuk eksperimen, laboratorium menyediakan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai konsep secara mandiri, yang meningkatkan rasa ingin tahu dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Peran laboratorium sangat signifikan dalam bidang sains, namun masalahnya adalah siswa jarang melakukan aktivitas belajar melalui eksperimen di laboratorium (Çimer, 2012).

Perpustakaan berfungsi sebagai ruang yang tenang dan kondusif untuk belajar. Perpustakaan dirancang sebagai oasis ketenangan di tengah kesibukan akademis, menyediakan lingkungan yang ideal untuk pembelajaran mendalam dan fokus. Perpustakaan juga menawarkan suasana yang lebih rileks dibandingkan kelas, yang sering kali penuh tekanan dan terburu-buru. Suasana yang tenang ini memfasilitasi konsentrasi yang lebih baik, mendukung eksplorasi mendalam terhadap materi pelajaran dan literatur. Yantiningasih & Santoso (2015) menyatakan bahwa suasana tenang di perpustakaan memungkinkan siswa untuk sepenuhnya membenamkan diri dalam materi atau literatur, sehingga meningkatkan pemahaman mereka. Selain itu perpustakaan ini berkontribusi pada inklusi sosial. Orang-orang tidak dikategorikan berdasarkan kelompok, kelas, jabatan, dan profesi, semuanya adalah pengguna perpustakaan (Aabø & Audunson, 2012). Kondisi seperti ini mendukung karakter ekuitas dalam pendidikan dan dapat menumbuhkan kepercayaan diri dan minat siswa untuk mengeksplor pembelajaran di perpustakaan.

Secara keseluruhan, fasilitas seperti taman, laboratorium, dan perpustakaan berkontribusi positif terhadap minat siswa dalam pembelajaran. Guru dapat memanfaatkan fasilitas-fasilitas tersebut untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis kuantitatif dan kualitatif, minat belajar siswa pada konteks integratif antara biologi dan matematika ditemukan berada pada tingkat yang beragam, dengan sebagian besar siswa menunjukkan minat sedang, terutama dalam pelajaran biologi. Sementara itu, minat terhadap matematika dan integrasi biologi-matematika relatif lebih rendah, yang disebabkan oleh persepsi siswa terhadap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan kurang menarik. Kegiatan eksperimen dan pembelajaran kontekstual di ruang terbuka memberikan dampak positif terhadap minat belajar biologi, namun kurangnya frekuensi eksperimen dan rendahnya relevansi konteks integratif menyebabkan siswa tidak sepenuhnya termotivasi. Faktor-faktor seperti fasilitas sekolah, metode pengajaran yang interaktif, dan relevansi materi juga berperan dalam meningkatkan atau menghambat minat belajar siswa dalam konteks integratif.

Untuk meningkatkan minat belajar siswa dalam konteks integratif, perlu ada upaya yang lebih konsisten dalam memperkenalkan metode pembelajaran yang kontekstual, terutama dalam integrasi biologi dan matematika. Sekolah dapat memperbanyak kegiatan eksperimen di laboratorium dan pembelajaran di luar kelas untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan menarik. Selain itu, guru perlu mengembangkan strategi yang mengaitkan konsep matematika dengan fenomena biologi sehari-hari sehingga siswa lebih mudah memahami dan tertarik dengan integrasi kedua bidang ini. Peningkatan penggunaan fasilitas sekolah seperti laboratorium dan taman sebagai ruang belajar juga harus dioptimalkan agar siswa mendapatkan pengalaman langsung yang mendukung pembelajaran integratif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aabø, S., & Audunson, R. (2012). Use of library space and the library as place. *Library and Information Science Research*, 34(2), 138–149. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2011.06.002>
- Adams, W. K., Paulson, A., & Wieman, C. E. (2008). What levels of guidance promote engaged exploration with interactive simulations? *AIP Conference Proceedings*, 1064, 59–62. <https://doi.org/10.1063/1.3021273>
- Adu-Gyamfi, K. (2013). Lack of Interest in School Science Among Non-Science Students At the Senior High School Level. *Problems of Education in the 21st Century*, 53(1), 7–21. <https://doi.org/10.33225/pec/13.53.07>
- Anzalina, H., Pranata, O. D., & Ramadani, R. (2024). Analysis Students Interest in an Integrative Context: A Descriptive and Comparative Study in Chemistry Learning. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 9(2), 45–54. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/jppipa.v9n2.p45-54>
- Aprilia, S. L., Pranata, O. D., & Haryanto, T. (2023). Analisis Tingkat Familiaritas Siswa Terhadap Istilah Sains dan Biologi. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 6(2), 580–591.
- Ardoin, N. M., Clark, C., & Kelsey, E. (2013). An exploration of future trends in environmental education research. *Environmental Education Research*, 19(4), 499–520. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.709823>
- Béchar, N., Langlois, S., Poliquin, G., & Cyr, S. (2021). Development of the SMIQ questionnaire measuring interest, sense of self-efficacy and perception of the links existing between mathematics and science in an integrated context. *Mesure et Évaluation En Éducation*, 44(spécial), 129. <https://doi.org/10.7202/1100057ar>
- Becker, C., Lauterbach, G., Spengler, S., Dettweiler, U., & Mess, F. (2017). Effects of regular classes in outdoor education settings: A systematic review on students' learning, social and health dimensions. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), 1–20. <https://doi.org/10.3390/ijerph14050485>
- Blanchard, M. R., Southerland, S. A., Osborne, J. W., Sampson, V. D., Annetta, L. A., & Granger,

- E. M. (2010). Is inquiry possible in light of accountability?: A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and verification laboratory instruction. *Science Education*, 94(4), 577–616. <https://doi.org/10.1002/sci.20390>
- Bolshakova, V. L. J., Johnson, C. C., & Czerniak, C. M. (2011). “It depends on what science teacher you got”: Urban science self-efficacy from teacher and student voices. *Cultural Studies of Science Education*, 6(4), 961–997. <https://doi.org/10.1007/s11422-011-9346-2>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Qualitative Research in Psychology Using thematic analysis in psychology Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Cahyani, V. D., & Pranata, O. D. (2023). Studi Aktivitas Belajar Sains Siswa di SMA Negeri 7 Kerinci. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(2), 137–148. <https://doi.org/https://doi.org/10.24929/lensa.v13i2>
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J., & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5(2), 121–152. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog0502\\_2](https://doi.org/10.1207/s15516709cog0502_2)
- Ching, G. S. (2012). Looking into the issues of rewards and punishment in students. *International Journal of Research Studies in Psychology*, 1(2), 29–38. <https://doi.org/10.5861/ijrsp.2012.v1i2.44>
- Çimer, A. (2012). What makes biology learning difficult and effective: Students’ views. *Educational Research and Reviews*, 7(3), 61–71. <https://doi.org/10.5897/ERR11.205>
- Clark, D. B. (2006). Longitudinal conceptual change in students’ understanding of thermal equilibrium: An examination of the process of conceptual restructuring. *Cognition and Instruction*, 24(4), 467–563. [https://doi.org/10.1207/s1532690xci2404\\_3](https://doi.org/10.1207/s1532690xci2404_3)
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (Eighth edi). Routledge.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2017). *Designing and Conducting Mixed Methods Research* (Third Edit). Sage.
- Crouch, C. H., & Mazur, E. (2001). Peer Instruction: Ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69(9), 970–977. <https://doi.org/10.1119/1.1374249>
- Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87, 107–112. <http://www.field-studies-council.org/reports/nfer/index.aspx>.
- Draper, S. W., Cargill, J., & Cutts, Q. (2002). Electronically enhanced classroom interaction. *Australasian Journal of Educational Technology*, 18(1), 13–23. <https://doi.org/10.14742/ajet.1744>
- Eccles, J. S., & Roeser, R. W. (2011). Schools as developmental contexts during adolescence. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 225–241. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00725.x>
- Engel, S. (2011). Children’s Need to Know: Curiosity in Schools. In *Harvard Educational Review* (Vol. 81, Issue 4, pp. 625–645). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-64869-5\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-64869-5_7)
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255–284. <https://doi.org/10.1080/15391523.2010.10782551>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of*

- America*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gill, T. (2014). The Benefits of Children’s Engagement with Nature: A Systematic Literature Review. *Children, Youth and Environments*, 24(2), 10. <https://doi.org/10.7721/chilyoutenvi.24.2.0010>
- Hermiati, D., Pranata, O. D., & Lardiman, H. (2024). Motivasi Belajar Siswa Pada Pembelajaran Sains : Studi Komparasi Pada Tiga Sekolah. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(1), 17–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/pendipa.8.1.17-26>
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23–48. <https://doi.org/10.1007/BF02319856>
- Kaewviset, S., Nongnuch, P., Wannapa, S., Suthiluk, N., & Kanyaratt, S. (2015). Inspired by the nobel laureates: A typical event-based inspirational motivation in science education. *Advanced Science Letters*, 21(7), 2425–2428. <https://doi.org/10.1166/asl.2015.6298>
- Kirchhoff, T., Wilde, M., & Großmann, N. (2024). On the Interest-Promoting Effect of Outreach Science Labs: A Comparison of Students’ Interest during Experimentation at an Outreach Science Lab and at School. *Research in Science Education*, 54(3), 459–473. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10140-7>
- Knight, J. K., & Brame, C. J. (2018). Peer instruction. *CBE Life Sciences Education*, 17(2), 1–4. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-02-0025>
- Lamb, R. L., Annetta, L., Meldrum, J., & Vallett, D. (2012). Measuring Science Interest: Rasch Validation of the Science Interest Survey. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(3), 643–668. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9314-z>
- Lee, S. E., & Woods, K. J. (2010). Using contemporary topics and internet resources to stimulate student-centred learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 26(6), 775–790. <https://doi.org/10.14742/ajet.1042>
- Macdonald, A., & Rafferty, J. (2015). *Investigating Mathematics, Science and technology in early childhood*. Oxford University Press.
- Mannion, G., Fenwick, A., & Lynch, J. (2013). Place-responsive pedagogy: Learning from teachers’ experiences of excursions in nature. *Environmental Education Research*, 19(6), 792–809. <https://doi.org/10.1080/13504622.2012.749980>
- National Research Council (NRC). (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. The National Academies Press.
- Pranata, O. D. (2021). Pelatihan Kompetisi Sains Nasional (KSN) Cabang Matematika Tingkat SMP/MTs melalui Pembelajaran Berbasis Puzzle. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA (JPMMP)*, 5(2), 118–124. <https://doi.org/10.21831/jpmmp.v5i2.42276>
- Pranata, O. D. (2023a). Enhancing Conceptual Understanding and Concept Acquisition of Gravitational Force through Guided Inquiry Utilizing PhET Simulation. *Saintek: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(1), 44–52. <https://doi.org/10.31958/js.v15i1.9191>
- Pranata, O. D. (2023b). Penerapan Puzzle-Based Learning untuk Mengajar Matematika dan Sains di Pesantren dengan Kelas Heterogen. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 10(2), 109–115.
- Pranata, O. D. (2024). Physics education technology (PhET) as a game-based learning tool: A quasi-experimental study. *Pedagogical Research*, 9(4), em0221. <https://doi.org/10.29333/pr/15154>
- Pranata, O. D., Seprianto, S., Adelia, I., & Darwata, S. R. (2024). Sosialisasi Integrasi Teknologi dalam Pembelajaran Sains Menggunakan Physics Education Technology (PhET). *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 11(2), 107–114.

<https://doi.org/https://doi.org/10.32699/ppkm.v11i2.6707>

- Pranata, O. D., Seprianto, S., Adelia, I., Darwata, S. R., Gusvina, F., & Dewi, M. S. (2024). Science Outreach at Madrasa Menggunakan Poster Fisika pada Materi Kecepatan. *RANGGUK: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 04(02), 78–85.
- Pranata, O. D., Sundari, P. D., & Sulaiman, D. (2023). Exploring Project-Based Learning : Physics E-Posters in Pre-Service Science Education. *KONSTAN (Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika)*, 8(2), 116–124. <https://doi.org/https://doi.org/10.20414/konstan.v8i02.387>
- Putri, A. L., Pranata, O. D., & Sastria, E. (2024). Students Perception of Science and Technology in Science Learning: A Gender Comparative Study. *Jurnal Pijar Mipa*, 19(1), 44–50. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i1.6153>
- Putri, D. H., Pranata, O. D., & M, N. (2024). Analisis Emosi Siswa dalam Lingkungan Akademik : Studi Deskriptif dan Komparatif. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 9(1), 9–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.23969/biosfer.v9i1>
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168–184. <https://doi.org/10.1080/00461520.2011.587723>
- Sansone, C., & Thoman, D. B. (2005). Interest as the missing motivator in self-regulation. *European Psychologist*, 10(3), 175–186. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.10.3.175>
- Satrianti, E., Pranata, O. D., & Tiara, T. (2024). Science Learning Motivation Among Students at Junior and Senior High Schools in Sungai Penuh : A Comparative Study. *Jurnal Pijar MIPA*, 19(1), 20–26. <https://doi.org/10.29303/jpm.v19i1.6101>
- Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36(1–2), 111–139. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Smith, E. M., Stein, M. M., Walsh, C., & Holmes, N. G. (2020). Direct Measurement of the Impact of Teaching Experimentation in Physics Labs. *Physical Review X*, 10(1), 011029. <https://doi.org/10.1103/PhysRevX.10.011029>
- Swarat, S., Ortony, A., & Revelle, W. (2012). Activity matters: Understanding student interest in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(4), 515–537. <https://doi.org/10.1002/tea.21010>
- Tsai, L.-T., Chang, C.-C., & Cheng, H.-T. (2021). Effect of A Stem-Oriented Course On Students' Marine Science Motivation, Interest, and Achievements. *Journal of Baltic Science Education*, 20(1), 134–145. <https://doi.org/10.33225/jbse/21.20.134>
- Ulandari, S., Pranata, O. D., & Kencanawati, I. (2024). Analisis Minat Siswa dalam Konteks Integratif: Studi Deskriptif dan Komparatif dalam. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 131–138. <https://doi.org/https://doi.org/10.37630/jpm.v14i1.1486>
- Utami, A. F., Pranata, O. D., & Angela, L. (2024). Analisis Tingkat Kejenuhan Siswa Sebelum , Selama , dan Setelah Pembelajaran Sains. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(1), 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/pendipa.8.1.1-9>
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *J. Phys. Tchr. Educ. Online*, 6(2), 9–16.
- Wieman, C. E., Adams, W. K., Loeblein, P., & Perkins, K. K. (2010). Teaching Physics Using PhET Simulations. *The Physics Teacher*, 48(4), 225–227. <https://doi.org/10.1119/1.3361987>
- Wieman, C. E., & Perkins, K. K. (2006). A powerful tool for teaching science. *Nature Physics*, 2(5), 290–292. <https://doi.org/10.1038/nphys283>
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81.

<https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>

Yantiningsih, D., & Santoso. (2015). Menciptakan Perpustakaan Sebagai Media Pembelajaran Yang Tenang Dan Nyaman (Studi di Perpustakaan STAIN Kudus). *LIBRARIA: Jurnal Perpustakaan*, 3(1), 110–124.  
<https://journal.iainkudus.ac.id/index.php/Libraria/article/view/1576/1445>