Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi Vol 14, No. 2, pp. 186-197, September 2026,
p-ISSN 2541-0660, e-ISSN 2597-7237 © 2026

KAJIAN ANALISIS REPRESENTASI VISUAL MATERI SISTEM KOORDINASI MANUSIA DALAM BUKU TEKS BIOLOGI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Linda Safitri[1], Agung Wijaya Subiantoro[2], Mualimin[3]
[1,2,3] Universitas Negeri Yoogyakarta, Jl.Colombo No.1 Sleman, Yogyakarta
Email: lindasafitri.2025@student.uny.ac.id

ABSTRACT

The Human Coordination System involves complex concepts; therefore, visual representations in biology textbooks need to be examined. This study aimed to analyze the characteristics of visual representations based on their forms and functions in the Human Coordination System topic presented in two Grade XI Biology textbooks. This study employed a descriptive design with a content analysis approach. The data were obtained from a Grade 11 Biology textbook published by Erlangga in 2023 (BE) and a textbook published by the Ministry of Education, Culture, Research, and Technology in 2022 (BD), covering a total of 94 pages analyzed using an observation sheet. The data were analyzed through coding based on predetermined categories of visual representation forms and functions, followed by frequency and percentage calculations. The results showed that the illustrative function was the most dominant category (59.38%), while illustration was the most dominant form of visual representation (61.40%). BE presented more diverse forms of visual representation than BD, whereas BD relied more heavily on illustrations. These findings indicate that both textbooks emphasize concrete visual representations in presenting the Human Coordination System, while representations for explaining processes and relationships between concepts remain limited. Therefore, biology textbooks should incorporate more diverse visual representations, particularly diagrams, charts, and concept maps, to support the presentation and understanding of complex and abstract concepts in the Human Coordination System.

Keywords: *Teaching Materials, Representation, Coordination System, Visual.*

ABSTRAK

Materi Sistem Koordinasi Manusia memuat konsep yang kompleks sehingga representasi visual dalam buku teks perlu dikaji. Penelitian ini bertujuan menganalisis karakteristik representasi visual berdasarkan bentuk dan fungsi pada materi Sistem Koordinasi Manusia dalam dua buku teks Biologi kelas XI. Metode penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan analisis isi (*content analysis*). Data diperoleh dari buku Biologi kelas XI terbitan Erlangga tahun 2023 (BE) dan Kemendikbudristek tahun 2022 (BD) dengan total 94 halaman yang dianalisis menggunakan lembar observasi. Data dianalisis melalui pengodean berdasarkan kategori bentuk dan fungsi representasi visual, kemudian dihitung frekuensi dan persentasenya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fungsi ilustratif merupakan kategori yang paling dominan (59,38%), sedangkan berdasarkan bentuk didominasi oleh ilustrasi (61,40%). BE memiliki representasi visual yang lebih beragam dibandingkan BD, sedangkan BD lebih banyak menggunakan ilustrasi. Temuan ini menunjukkan bahwa kedua buku lebih menekankan representasi visual konkret dalam penyajian materi Sistem Koordinasi Manusia, sementara representasi untuk menjelaskan proses dan hubungan antarkonsep masih terbatas. Oleh karena itu, buku teks perlu mengembangkan penggunaan representasi visual yang lebih beragam, khususnya diagram, bagan, dan peta konsep, untuk mendukung penyajian konsep Sistem Koordinasi yang kompleks dan abstrak.

Kata Kunci: Bahan Ajar, Representasi, Sistem Koordinasi, Visual.

Cara sitasi: Safitri, L., Subiantoro, A.W., Mualimin, M. (2026). Kajian Analisis Representasi Visual Materi Sistem Koordinasi Manusia dalam Buku Teks Biologi Sekolah Menengah Atas. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi, 14* (2), 186-197. DOI: http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v14i2.26456

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia.selain itu pendidikan juga memegang unsur penting untuk membentuk pola pikir, akhlak dan perilaku manusia agar sesuai dengan norma-norma yang berlaku (Pusparini et al., 2023). Pendidikan era digital berorientasi terhadap pelaksanaan pendidikan yang cakap memanfaatkan ilmu dan teknologi (Kulsum & Muhid, 2022). Berkembangnya teknologi saat ini menjadi sebuah tugas besar bagi guru untuk terus belajar dan upgrade tentang dunia pendidikan (Sennen, 2017). Dengan perkembangan tersebut perlu suatu perencanaan pendidikan agar tujuan pendidikan bisa tercapai, satunya melalui pembelajaan biologi.

Pembelajaran biologi memiliki peranan penting dalam pendidikan karena membantu siswa memahami fenomena kehidupan serta hubungan antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Cartono, 2022). Melalui pembelajaran biologi, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan konsep, tetapi juga mengembangkan literasi sains, kemampuan berpikir kritis, dan kesadaran terhadap lingkungan yang sangat diperlukan dalam kehidupan modern (Khairrunisa et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran biologi harus dirancang secara efektif agar mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan ilmiah siswa(Saptasari et al., 2019) tak hanya itu pembelajaran biologi sering dianggap sulit karena memuat banyak konsep yang luas sehingga mengalami kesulitan dalam memahami materi secara menyeluruh (Hallaby & Hamama, 2025). Keterlaksanaan pembelajaran biologi tentunya didukung oleh bahan ajar yang digunakan oleh guru dikelas.

Bahan ajar ialah contoh perangkat pada kegiatan pembelajaran dimana sangat membantu peserta didik untuk memahami suatu materi (Khomaria & Puspasari, 2022). Bahan ajar sangat penting untuk diberikan kepada peserta didik, karena peserta didik bisa mencari tahu soal atau kegiatan yang sulit dimengerti peserta didik (Setiawan et al., 2022). Penggunaan bahan ajar yang inovatif, variatif, menarik, kontekstual, dapat meningkatkan semangat serta pemahakan siswa (Nurhikmah et al., 2023). Dengan demikian berbagai strategi untuk terjalinnya keaktifan siswa dikelas dapat dilakukan adalah adanya pengembangan bahan ajar (Sidiq & Najuah, 2020). Perlu diketahui bahwa bahan ajar memiliki variasi yang berbeda, bisa dalam bentuk buku fisik maupun digital dan masih banyak lainnya.

Buku teks merupakan salah satu bahan ajar utama dalam proses pembelajaran yang membantu siswa memahami materi secara sistematis sesuai kurikulum (Shabrina et al., 2025). Seiring perkembangan teknologi, bahan ajar tidak hanya tersedia dalam bentuk cetak tetapi juga dalam bentuk *e-book* (Wibisari & Mulyani, 2023). Namun, penyajian materi dalam buku teks maupun *e-book* masih sering memiliki kekurangan, terutama pada penggunaan representasi visual, sehingga dapat menimbulkan kesulitan belajar dan miskonsepsi pada siswa. Penggunaan representasi seperti gambar, diagram, tabel, dan ilustrasi menjadi aspek penting dalam menentukan kualitas bahan ajar karena berfungsi menjelaskan konsep yang sulit diamati secara langsung (Khairrunisa et al., 2025). Representasi yang tepat dapat membantu siswa membangun pemahaman yang lebih baik (Vicario, 2019), sedangkan representasi yang kurang sesuai dapat menyebabkan kesulitan belajar bahkan miskonsepsi, (Ryan et al., 2012). Kini banyak bahan ajar, terutama buku teks biologi masih memiliki permasalahan representasi khususnya pada materi Sistem Koordinasi Manusia.

Materi Sistem Koordinasi Manusia mencakup berbagai konsep, seperti struktur dan fungsi sistem saraf, mekanisme penghantaran impuls, kerja alat indera, sistem endokrin, serta koordinasi berbagai organ dalam menghasilkan respons. Kompleksitas hubungan antarkonsep tersebut menyebabkan peserta didik tidak cukup hanya memahami materi melalui uraian verbal. Representasi visual diperlukan untuk membantu memperlihatkan struktur, hubungan antarbagian, urutan proses, dan mekanisme yang terjadi dalam sistem koordinasi sehingga konsep yang bersifat abstrak dapat lebih mudah dipahami. Sehingga bentuk dan fungsi representasi visual yang disajikan dalam bahan ajar terkhusus pada buku teks Biologi materi Sistem Koordinasi Manusia penting untuk dianalisis.

Bahan ajar biologi seringkali memuat konsep yang luas dan abstrak sehing sulit dipahami oleh siswa (Pane & Fadilah, 2024). Oleh karena itu, diperlukan nya representasi untuk dapat

mempermudah pemahaman siswa (Kasim & Raisha, 2019). Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa bahan ajar biologi masih mengandung kesalahan konsep dan penyajian materinya menyebabkan miskonsepsi karena siswa dan guru sangat bergantung pada buku sebagai sumber belajar utama. Miskonsepsi yang ada dikarenakan penggunaan bahasa yang ambigu, kemudian penggunaan gambar atau ilustrasi yang tidak sesuai dengan konteks nya (Agustina et al., 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Mulyani, (2014) juga menunjukkan bahwa representasi visual pada buku biologi SMA berperan penting dalam menjelaskan materi. Dengan demikian dapat diketahui bahwa penelitian terdahulu ini masih belum menganalisis representasi visual pada materi tertentu. Sehingga adapun kebaruan dari penelitian ini yaitu memberikan representasi visual pada materi Sistem Koordinasi Manusia secara khusus dan kompleks berdasarkan fungsi visualnya. Hasil dari penelitian ini memiliki kontribusi yang sesuai dengan kebutuhan terhadap pengembangan bahan ajar yang baru dengan mempertimbangkan kualitas buku teks biologi melalui representasi visual.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi representasi visual konsep yang disajikan pada buku biologi khususnya pada materi Sistem Koordinasi pada Manusia. Setelah melakukan analisis terhadap buku, peneliti merasa bahwa masih terdapat konsep yang disajikan pada tingkat abstraksi yang tinggi sehingga berpotensi menimbulkan kesulitan pemahaman bagi siswa. Konsep yang terlalu abstrak tanpa representasi visual yang tepat dapat menyulitkan siswa memahami materi biologi yang banyak memuat struktur dan proses yang tidak dapat diamati langsung. Oleh karena itu, analisis tingkat keabstrakan konsep menjadi penting untuk mengetahui kesesuaian penyajian materi dengan karakteristik peserta didik serta untuk mendukung penggunaan representasi yang lebih efektif dalam bahan ajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif dengan pendekatan analisis isi (*content analysis*) untuk mengkaji komponen materi dalam buku teks biologi (Adlini et al., 2022 ; Maduratna & Jayanti, 2022 ; Sugiyono, 2021). Penentuan sampel dilakukan secara purposive dengan mempertimbangkan kesesuaian terhadap kurikulum yang berlaku dan tingkat penggunaan di sekolah. Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas dua buku teks Biologi kelas XI yang memuat materi Sistem Koordinasi Manusia. Buku pertama adalah buku Biologi kelas XI terbitan Erlangga tahun 2023 yang dianalisis pada halaman 365–425, sehingga mencakup 61 halaman dan selanjutnya diberi kode BE. Buku kedua adalah buku Biologi kelas XI terbitan Kemendikbudristek tahun 2022 yang dianalisis pada halaman 167–199, sehingga mencakup 33 halaman dan selanjutnya diberi kode BD. Dengan demikian, total halaman materi Sistem Koordinasi Manusia yang dianalisis dalam penelitian ini sebanyak 94 halaman (Lubis et al., 2021 ; Khairunnisa & Rasyidah, 2024). Teknik pengumpulan data menggunakan lembar observasi terhadap representasi visual yang terdapat dalam buku teks. Analisis data dilakukan secara kuantitatif melalui perhitungan frekuensi kemunculan representasi visual, serta di interpretasikan secara kualitatif sesuai dengan kode buku berdasarkan klasifikasi yang telah ditetapkan. Adapun klasifikasi yang akan dianalisis yaitu klasifikasi representasi fungsi dan klasifikasi representasi berdasarkan bentuk visual (Kochalski et al., 2025). Selanjutnya untuk klasifikasi kategorinya dapat dilihat pada abel berikut ini:

Tabel 1. Klasifikasi Representasi Visual berdasarkan Fungsi

Fungsi	Deskripsi
Dekoratif	Foto atau gambar yang ditampilkan berdiri sendiri dan tidak memberikan penjelasan yang eksplisit tentang teks bacaan.
Ilustratif	Foto atau gambaryang ditampilkan hanya menjelaskan objek atau fenomena yang digambarkan, namun tidak memberikan informasi tambahan lainnya.

Fungsi	Deskripsi
Eksplanatori	Foto atau gambaryang ditampilkan dilengkapi dengan penjelasanobjek atau fenomena dan terdapat informasi kontekstual tambahan tentang objek atau fenomena tersebut.
Komplementari	Foto atau gambaryang ditampilkan selain dilengkapi dengan penjelasan objek/fenomena, tambahan informasi tetapi juga dilengkapi dengan informasi baru yang tidak tersedia dalam teks utama.

Sumber : Adopsi (Putrisari & Subiantoro, 2022)

Representasi visual dalam buku teks biologi memiliki bentuk yang berbeda sesuai dengan karakteristik konsep yang disajikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan klasifikasi berdasarkan bentuk representasi untuk mengetahui apakah representasi tersebut bersifat konkret atau abstrak. Untuk klsifikasi nya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2. Klasifikasi Representasi berdasarkan Bentuk

Bentuk	Deskripsi	Macam
Figuratif	Representasi visual tidak bersifat abstrak dan menyerupai objek atau fenomena nyata.	• Fotografi / Naturalis • Gambar Teknis • Ilustrasi • Ikon
Abstrak	Representasi visual memiliki tingkat abstraksi lebih tinggi atau menunjukkan hubungan kuantitatif antar variabel	• Grafik • Tabel/Tata Letak • Peta • Diagram/Bagan • Peta Konsep

Sumber : Adopsi (Suyatna et al., 2017 ; Papatheodosiou et al., 2020)

Tahapan analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu: (1) identifikasi dan perhitungan, setiap representasi visual pada materi Sistem Koordinasi pada Manusia terlebih dahulu dikenali kemudian dihitung jumlah kemunculannya; (2) pengelompokan, representasi visual selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan fungsi dan bentuk sesuai dengan definisi operasional yang telah ditetapkan dalam penelitian. Prosedur ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai sebaran konten visual pada masing-masing buku biologi, serta untuk mengetahui keterkaitan antara representasi visual dengan materi konsep dalam mendukung pemahaman siswa terhadap materi Sistem Koordinasi pada Manusia.

Selanjutnya Interpretasi data persentase dalam penelitian ini menggunakan kategori yang dimodifikasi dari Arikunto, (2020), yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan analisis, yaitu:

Tabel 3. Interval Interpretasi Hasil Temuan

Interval	Keterangan
0%	Tidak Ditemukan
1–25%	Sangat Rendah
26–50%	Rendah
51–75%	Tinggi
76–100%	Sangat Tinggi

Sumber : Modifikasi Arikunto, (2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

.

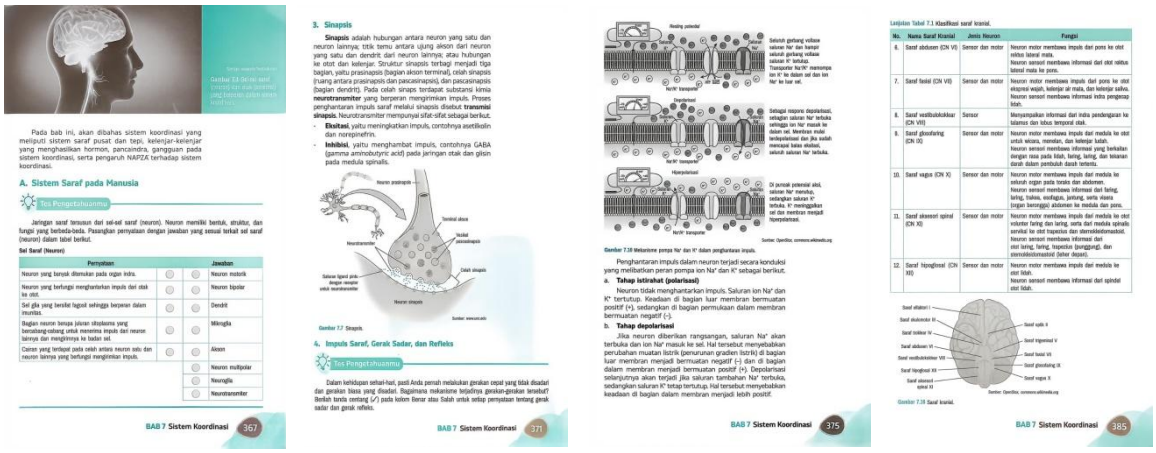
Hasil analisis terhadap buku biologi kelas XI, pada ketersediaan konten visual setiap yang dianalisis bervariasi, baik dari segi jumlah maupun jenis representasi. Distribusi representasi visual berdasarkan fungsinya pada buku (BE) dan (BD) disajikan pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Jumlah Total Representasi Visual yang Diklasifikasikan Berdasarkan Fungsi

Kode Buku	Indikator Fungsi							
	Decoratif		Ilustratif		Explanatori		Komplementari	
	F	%	F	%	F	%	F	%
BE	8	25	10	31.25	3	9.38	1	3.13
BD	0	0	9	28.13	1	3.13	0	0
Total	8	25	19	59.38	4	12.5	1	3.1

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa representasi visual berdasarkan fungsi dalam buku didominasi oleh ilustratif (59,38%) dengan kategori tinggi, diikuti dekoratif (25%) dengan kategori sangat rendah. Sementara itu, fungsi eksplanatori hanya sebesar (12,5%) dengan kategori sangat rendah dan komplementari sebesar (3,1%) dengan kategori rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa visual lebih banyak digunakan untuk memperjelas tampilan daripada mendukung penjelasan konsep secara mendalam. Oleh karena itu, perlu peningkatan penggunaan visual yang bersifat eksplanatori agar pembelajaran lebih bermakna.Temuan ini didukung oleh penelitian terbaru yang menunjukkan bahwa visual yang bersifat eksplanatori (seperti diagram dan bagan) lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dibandingkan visual yang hanya bersifat dekoratif atau ilustratif (Bali et al., 2026). Selain itu, penggunaan media visual seperti diagram, peta konsep, dan infografis mampu membantu siswa mengorganisasi informasi dan memahami hubungan antar konsep secara lebih mendalam (Alabi, 2024). Dengan demikian, optimalisasi fungsi visual eksplanatori menjadi aspek penting dalam pengembangan bahan ajar yang berkualitas. Penemuan data frekuensi ini diperjelas dengan adanya hasil dokumentasi dari buku yang dianalisis. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut ini

(a) (b) (c) (d)



Gambar 1: Klasifikasi Representasi Visual berdasarkan Fungsi pada Buku (BE)
(a) Dekoratif; (b) Ilustratif; (c) Eksplanatori; dan (d) Komplementari

Berdasarkan pada gambar diatas dapat diketahui bahwa visual berdasarkan fungsi pada buku BE ditemukan dalam beberapa bentuk diantaranya pada gambar (a) fungsi dekoratif yang mana ditemukan pada halaman 367 terlihat gambar otak manusia yang di visualisasikan di awal materi. Namun gambar ini tidak ada kaitannya sama sekali dengan materi sehingga memiliki fungsi dekoratif yang hanya menjadi hiasan atau gambaran umum system koordinasi. Sejalan dengan (Irene et al., 2020) fungsi dekoratif tidak berdampak signifikan atau bahkan diabaikan oleh peserta didik selama proses belajar.

.

Gambar (b) Fungsi ilustratif yang ditemukan pada halaman 371 terlihat ilustrasi Sinapsis yang hanya menjelaskan proses komunikasi antar-neuron. Sejalan dengan (Christidou et al., 2023) ilustrasi ini secara langsung mendukung materi pembelajaran dengan memberikan gambaran visual. Namun demikian, penyajian ilustrasi tersebut masih bersifat deskriptif dan belum sepenuhnya mengakomodasi pemahaman konseptual yang lebih mendalam, khususnya dalam menjelaskan mekanisme kompleks yang terjadi pada proses sinapsis.

Kemudian pada gambar (c) fungsi eksplanatori yang ditemukan pada halaman 375 terlihat gambar mekanisme pompa Na^+ dan K^+ penghantar impuls disertai dengan penjelasan tahapannya. Gambar ini dinyatakan fungsi eksplanatori karena secara jelas menjelaskan proses biologis yang kompleks, sehingga berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran untuk memfasilitasi pemahaman siswa terhadap konsep fisiologi sel yang abstrak. Hal ini sejalan dengan (Ainsworth, 2021) bahwa representasi visual terintegrasi dapat meningkatkan pemahaman konseptual.

Selanjutnya gambar (d) fungsi komplementari yang ditemukan pada halaman 385 terlihat penjelasan saraf kranial disertai den gan repsresentasi yang lain seperti tabel dan juga gambar bagian saraf. Kombinasi beberapa bentuk penyajian ini saling melengkapi dalam menyampaikan informasi (Irwandani, 2014) ; Akbar & Djakariah, 2025) sehingga dapat membantu siswa memahami materi secara lebih menyeluruh. Namun penemuan pada fungsi komplementari masih sangat terbatas sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk mengoptimalkan integrasi berbagai representasi dalam mendukung pemahaman konsep secara komprehensif.

(a) (b)



Gambar 2 : Klasifikasi Representasi Visual berdasarkan Fungsi pada Buku (BD)
(a) Ilustratif; (b) Eksplanatori

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa visual berdasarkan fungsi pada buku BD ditemukan dalam dua bentuk diantaranya pada gambar (a) fungsi ilustratif ditemukan pada halama 172 yang menampilkan ilustrasi dari bagian bagian-bagian otak. Dengan demikian fungsi ilustrasi disini berfungsi untuk mebantu memperjelas penyataan materi. Selanjutnya pada gambar (b) fungsi eksplanatori ditemukan pada halaman 193 yang menampilkan gambar struktur otot rangka disertai dengan penjelasan serta representasi lain yang membantu untuk mempermudah pemahaman siswa. Selaras dengan pernyataan (Zuhri et al., 2023) adanya representasi yang beragam memiliki fungsi saling melengkapi (*complementary*), membantu siswa memahami konsep kompleks dari berbagai sudut pandang.

Selanjutnya Distribusi representasi visual berdasarkan bentuknya pada buku (BE) dan (BD) disajikan pada Tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Distribusi Frekuensi Berdasarkan Bentuk

Kode Buku	Indikator Bentuk									
	Figuratif				Abstrak					
	Fotografi /Naturalis		Ilustrasi		Tabel/Tata Letak		Diagram/Bagan		Peta Konsep	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
BE	10	17.54	21	36.84	2	3.51	8	14.04	0	0
BD	1	1.75	14	24.56	0	0	0	0	1	1.75
Total	**11**	**19.30**	**35**	**61.40**	**2**	**3.51**	**8**	**14.04**	**1**	**1.75**

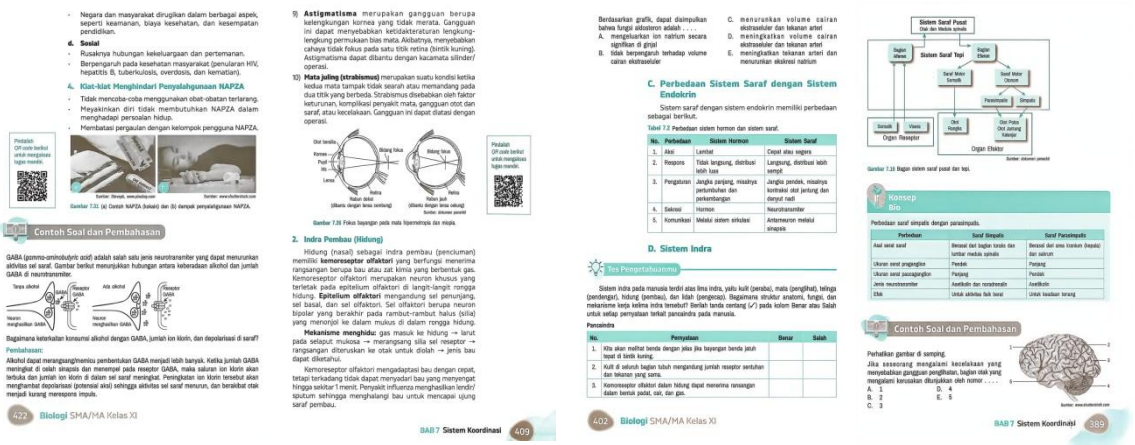
Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa representasi visual berdasarkan bentuk didominasi oleh bentuk figurative, khususnya ilustrasi (61,40%) dengan kategori tinggi. Dominasi ilustrasi ini menunjukkan bahwa kedua buku teks cenderung menggunakan visual yang menyerupai bentuk atau objek nyata untuk membantu menjelaskan struktur dan proses dalam Sistem Koordinasi Manusia. Dominasi representasi figuratif menunjukkan bahwa penyajian materi Sistem Koordinasi lebih banyak menekankan aspek struktur dan bentuk yang dapat divisualisasikan secara konkret. Implikasinya, konsep yang bersifat abstrak dan dinamis, seperti mekanisme penghantaran impuls, hubungan antara sistem saraf dan hormon, serta proses koordinasi dalam menghasilkan respons, berpotensi kurang tergambarkan secara utuh. Selanjutnya diikuti fotografi/naturalis (19,30%) dengan kategori sangat rendah. Sementara itu, bentuk abstrak seperti diagram/bagan (14,04%) dengan kategori sangat rendah, tabel (3,51%) dengan kategori sangat rendah, dan peta konsep (1,75%) dengan kategori sangat rendah yang digunakan dalam jumlah yang jauh lebih sedikit. Hal ini mengindikasikan bahwa buku lebih menekankan visual konkret dibandingkan representasi konseptual. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar yang lebih menyeimbangkan penggunaan bentuk abstrak guna mendukung pemahaman konsep yang lebih mendalam.

Hasil karakterisasi represntasi visual, jika ditinjau pada masing-masing buku, BE menunjukkan bentuk representasi visual yang lebih beragam, dengan ilustrasi sebesar 36,84%, fotografi/naturalis 17,54%, diagram/bagan 14,04%, dan tabel/tata letak 3,51%. Sementara itu, BD lebih didominasi oleh ilustrasi sebesar 24,56%, sedangkan fotografi/naturalis dan peta konsep masing-masing hanya sebesar 1,75%. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa BE menyajikan representasi visual yang lebih bervariasi untuk mendukung penyampaian konsep Sistem Koordinasi, sedangkan BD lebih berfokus pada penggunaan ilustrasi sebagai bentuk representasi visual utama Variasi bentuk visual pada BE memungkinkan penyajian materi tidak hanya menampilkan struktur, tetapi juga hubungan dan proses melalui penggunaan diagram atau bagan. Sementara itu, dominasi ilustrasi pada BD menunjukkan bahwa penyajian materi lebih menekankan pada penggambaran bentuk dan struktur. Dengan demikian, kedua buku memiliki karakteristik penyajian visual yang berbeda dalam merepresentasikan konsep Sistem Koordinasi Manusia.

Temuan ini didukung oleh penelitian terbaru yang menyatakan bahwa representasi visual abstrak seperti diagrama, grafik, dan peta konsep berperan penting dalam membantu siswa memahami hubungan antar konsep dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Liu et al., 2024). Selain itu, studi lain menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan visual abstrak secara seimbang dengan visual konkret dapat meningkatkan pemahaman konseptual dan retensi informasi siswa secara signifikan (Reyes, 2024). Penggunaan peta konsep sebagai representasi abstrak memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan pemahaman konsep sains (Wang et al., 2025). Kemampuan visual dan representasi konseptual memiliki peran penting dalam membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam (Sari et al., 2024). Penemuan data frekuensi ini diperjelas dengan adanya hasil dokumentasi dari buku yang dinalisis. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut ini:

.

(a) (b) (c) (d)



Gambar 3 : Klasifikasi Representasi Visual berdasarkan Bentuk pada Buku (BD)
(a) Fotografi; (b) Ilustrasi ; (c) Tabel ; (d) Diagram

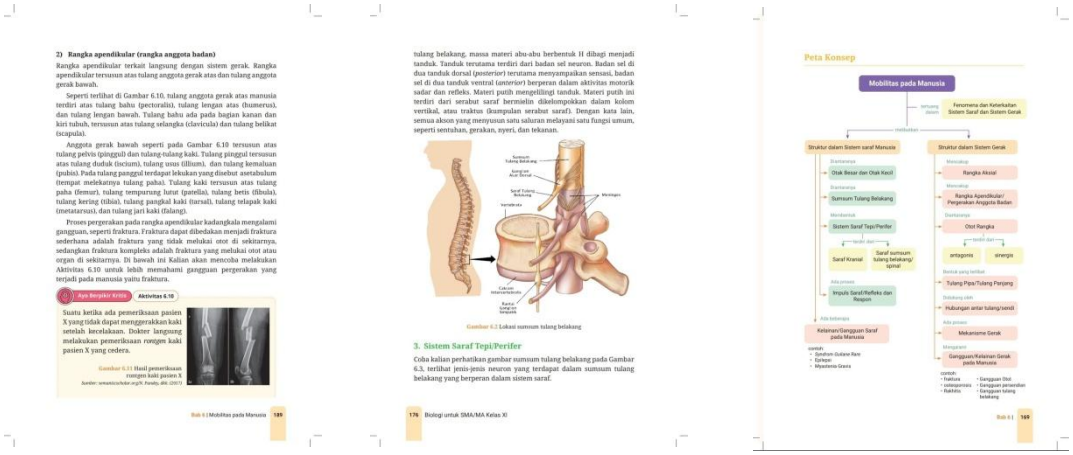
Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa visual berdasarkan fungsi pada buku BE ditemukan dalam dua bentuk diantaranya pada gambar (a) bentuk fotografi ditemukan pada halaman 422 yang menampilkan gambar nyata dari contoh penggunaan NAPZA. Dengan demikian, visual fotografi ini memiliki fungsi representasional yang kuat dalam menghubungkan konsep pembelajaran dengan realitas, sehingga berpotensi meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik. Sejalan dengan (Warow et al., 2025 ; M & Setiawan, 2025) menyatakan bahwa Media visual berpengaruh positif terhadap motivasi dan pemahaman konsep siswa.

Pada gambar (b) bentuk ilustrasi ditemukan pada halaman 409 yang menampilkan ilustrasi dari focus bayangan pada mata hipermetropia dan myopia. Ilustrasi tersebut berperan sebagai alat bantu kognitif dalam memahami proses konstruksi pengetahuan dalam mengenai mata hipermetropia dan myopia.

Selanjutnya pada gambar (c) bentuk tabel ditemukan pada halaman 402 yang menampilkan tabel perbedaan system hormone dan system saraf. Dengan demikian, penyajian dalam bentuk tabel berperan sebagai representasi visual yang mendukung proses kognitif peserta didik dalam mengelompokkan, membandingkan, dan menganalisis informasi secara sistematis. Selaras dengan pendapat (Clark, 2016). Dan juga sejalan dengan (Nurhatmi, 2025) bahwa representasi visual terstruktur dapat mengurangi beban kognitif peserta didik.

Dan pada gambar (d) bentuk diagram ditemukan pada halaman 389 yang menampilkan bagan system saraf pusat dan saraf tepi. Dengan demikian, diagram tersebut berfungsi sebagai representasi visual yang mendukung proses kognitif peserta didik dalam mengidentifikasi struktur, hubungan, dan alur informasi secara sistematis, sehingga memfasilitasi pemahaman konsep yang bersifat kompleks dan abstrak. Sependapat dengan (Ainsworth, 2021) bahwa penggunaan visual dapat meningkatkan pemahaman konseptual melalui integrasi informasi verbal dan visual. Penemuan data frekuensi ini diperjelas dengan adanya hasil dokumentasi dari buku yang dinalisis. Sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut ini:

(a) (b) (c)



Gambar 4 : Klasifikasi Representasi Visual berdasarkan Bentuk pada Buku (BD)
(a) Fotografi; (b) Ilustrasi ; (c) Peta Konsep

Berdasarkan gambar diatas dapat diketahui bahwa visual berdasarkan fungsi pada buku BD ditemukan dalam tiga bentuk diantaranya pada gambar (a) bentuk forografi ditemukan pada halaman 189 yang memaparkan hasil rotgen tulang manusia. Dalam hal ini dapat menambah pengetahuan siswa mengenai rotgen tubuh. Kemudian mampu memberikan gambar yang relevan dengan yang terjadi dikehidupan sehari-hari. Penggunaan visual fotografi berperan dalam menghubungkan konsep pembelajaran dengan realitas, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik (Ainsworth, 2021) ; Mayer, 2024).

Pada gambar (b) bentuk ilustrasi yang ditemukan pada halaman 176 memaparkan gambar ilustrasi bagian-bagian dari tulang belakang. Gambar ini telah memberikan penjelasan secara umum terkait strukurnya meskipun belum disertai penjelasan yang mendalam. Sependapat dengan (Lawson & Mayer, 2024 ; Schoenherr et al., 2024) bahwa visualisasi gambar membantu pemahaman.

Selanjutnya pada gambar (c) bentuk peta konsep ditemukan pada halaman 169 memuat konsep materi secara keseluruhan. Sehingga membantu siswa dalam memperoleh gambaran awal serta memahami hubungan antar konsep sebelum memasuki pembahasan lanjutan. Selaras dengan (Lechuga et al., 2024) yang menyatakan Peta konsep efektif dalam membantu siswa mengingat dan memahami keterkaitan antar konsep dalam pembelajaran.

Temuan penelitian ini memberikan gambaran mengenai karakteristik representasi visual pada materi Sistem Koordinasi Manusia dalam dua buku teks Biologi SMA. Kebaruan penelitian terletak pada analisis representasi visual secara lebih spesifik berdasarkan dua aspek, yaitu bentuk dan fungsi representasi visual, serta membandingkan karakteristik representasi pada dua buku teks yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun kedua buku sama-sama didominasi oleh representasi figuratif, terdapat perbedaan dalam variasi bentuk visual yang digunakan. Buku BE memiliki representasi visual yang lebih beragam, sedangkan buku BD lebih berfokus pada ilustrasi. Temuan ini memberikan kontribusi sebagai dasar untuk mengevaluasi dan mengembangkan penyajian visual dalam buku teks, khususnya agar representasi visual tidak hanya membantu peserta didik mengenali struktur, tetapi juga mendukung pemahaman terhadap proses dan hubungan konsep yang bersifat abstrak dalam materi Sistem Koordinasi Manusia.

KESIMPULAN

Representasi visual pada materi Sistem Koordinasi Manusia dalam buku BE dan BD menunjukkan bahwa fungsi ilustratif (59,38%) dan bentuk ilustrasi (61,40%) menjadi kategori yang paling dominan. BE memiliki bentuk representasi yang lebih beragam dibandingkan BD, terutama melalui penggunaan fotografi/naturalis, tabel/tata letak, dan diagram/bagan, sedangkan BD lebih banyak menggunakan ilustrasi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kedua buku lebih menonjolkan penyajian struktur secara visual dibandingkan penggambaran hubungan dan proses yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar selanjutnya perlu meningkatkan penggunaan representasi eksplanatori dan bentuk abstrak seperti diagram, bagan, dan peta konsep agar penyajian materi Sistem Koordinasi Manusia lebih mampu menjelaskan konsep yang kompleks dan abstrak.

DAFTAR PUSTAKA

Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, *6*(1), 974–980. https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3394

Ainsworth, S. (2021). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (R. E. Mayer & L. Fiorella (eds.)). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333

Akbar, J. S., & Djakariah. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi Dalam Pembelajaran Kimia: Tinjauan Literatur. *Journal of Chemistry Sciences and Education*, *2*(02), 69–78. https://doi.org/10.69606/jcse.v2i02.358

Alabi, M. (2024). Visual Learning: The Power of Visual Aids and Multimedia. *Ladoke Akintola University of Technology*, *2*(4), 1–22. https://www.researchgate.net/publication/385662029

Arikunto, S. (2020). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Bali, C., Tasdelen, B., Bandi, S., & Zsidó, A. (2026). Understanding the cognitive cost of multimedia learning: effects of visual load and language proficiency. *Cognitive Research: Principles and Implications*, *11*(1), 1–16. https://doi.org/10.1186/s41235-025-00699-2

Cartono, C. (2022). The Importance of Environmental Education in Biology Learning to Increase Students' Environmental Awareness. *Jurnal Info Sains : Informatika Dan Sains*, *12*(02), 91–97. https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/InfoSains/article/view/3516

Christidou, V., Bonoti, F., & Hatzinikita, V. (2023). Editorial: Visual images in science education. *Frontiers in Education*, *8*(5), 1–3. https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1181754

Clark, R. C. (2016). *E-Learning and The Science of Instruction : Proven Guidelines For Consumers and Designers of Multimedia Learning /Ruth Colvin Clark*. USA :John Wiley & Sons,2002.

Hallaby, S. F., & Hamama, S. F. (2025). Identifikasi Konsep Biologi Yang Dianggap Sulit Oleh Siswa Sekolah Menengah Atas: a Systematic Literature Review. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, *9*(1), 399–410. https://doi.org/10.30601/dedikasi.v9i1.5958

Irene, J., Mar'at, S., & Tiatri, S. (2020). Indikasi Disleksia Yang Menjalani Terapi Seni Ekspresif. *Jurnal Muara Ilmu Sosial, Huamaniora, Dan Seni*, *4*(1), 108–118.

Irwandani, I. (2014). Multi Representasi Sebagai Alternatif Pembelajaran Dalam Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, *3*(1), 39–48. https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v3i1.64

Kasim, U., & Raisha, S. (2019). EFL Student's REading Comprehension Problem Linguistic and Non Linguistic Complexities. *Sustainability (Switzerland)*, *11*(1), 1–14.

Khairrunisa, A. N., Yusup, I. R., & Paujiah, E. (2025). Improving students' scientific literacy through a problem-based learning model integrated with socio-scientific issues on ecosystem learning. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, *18*(2), 276–289. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.55744

Khairunnisa, A., & Rasyidah, R. (2024). Analysis of Biological Textbooks at The High School Level on Cell Material in Second Grade (XI Class): In The Perspective of Figural Representation Aspect. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, *10*(3), 796–808.

https://doi.org/10.36987/jpbn.v10i3.6028

Khomaria, I. N., & Puspasari, D. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Model Learning Cycle pada Materi Media Komunikasi Humas Kelas XI OTKP Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, *4*(5), 2492–2503.

Kochalski, S., Barz, F., Pita, P., Hannah, & Harrison, L. (2025). Quantitative and Qualitative Content Analysis of Text and Images. *Understanding Recreational Fishers*.

Kulsum, U., & Muhid, A. (2022). Pendidikan Karakter melalui Pendidikan Agama Islam di Era Revolusi Digital. *Jurnal Intelektual: Jurnal Pendidikan Dan Studi Keislaman*, *12*(2), 157–170. https://doi.org/10.33367/ji.v12i2.2287

Lawson, A. P., & Mayer, R. E. (2024). Generative learning activities for online multimedia learning: when summarizing is effective but drawing is not. *Frontiers in Psychology*, *15*(1), 1–17. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1452385

Lechuga, M. T., Ortega-Tudela, J. M., & Gómez-Ariza, C. J. (2024). Retrieval-based concept mapping makes a difference as a retrieval practice activity: a study with high school students. *Frontiers in Education*, *9*(March), 1–12. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1287744

Liu, Z., Tang, Q., Ouyang, F., Long, T., & Liu, S. (2024). Profiling students' learning engagement in MOOC discussions to identify learning achievement: An automated configurational approach. *Computers and Education*, *219*(October), 1–16. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105109

Lubis, N. S., Khairuna, & Adlini, M. N. (2021). Analisis Buku Teks Biologi SMA Kelas XI Kurikulum 2013 dan Kurikulum Merdeka berdasarkan Literasi Ilmiah. *SCIENCE : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, *32*(3), 167–186.

M, N., & Setiawan, M. E. (2025). Effects of visual, auditory, and kinesthetic learning styles on biology achievement in a Kerinci-based religious school. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *11*(2), 649–655. https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i2.40979

Maduratna, M., & Jayanti, U. N. A. D. (2022). Visual Representation of Biology Books on Circulatory System Material. *Bioeduscience*, *6*(2), 124–136. https://doi.org/10.22236/j.bes/629415

Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, *36*(1), 1–25. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1

Mulyani, A. (2014). Representasi Visual Buku Biologi SMA pada Materi Kingdom PlantaeJurusan Tadris IPA Biologi, FITK, IAIN Syekh Nurjati Cirebon. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, *3*(1), 35–47.

Nurhatmi, J. (2025). Teori Multimedia Pembelajaran: Landasan Kognitif Dan Implikasi Desain Instruksional. *Al Habib: Jurnal Pendidikan Islam Dan Keguruan*, *1*(2), 91–117.

Nurhikmah, Siregar, T., & Samosir, H. (2023). the Development of Science E-Module Based on Problem-Based Learning in Simple Electrical Circuit Material. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, *11*(3), 112–121. https://doi.org/10.31957/jipi.v11i3.3414

Pane, F. H., & Fadilah, M. (2024). Literature Review : Upaya Meningkatkan Literasi Visual Untuk Menstimulasi Kemampuan Berpikir Dalam Pembelajaran Biologi. *BIODIK : Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, *10*(2), 37–45. https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33801

Papatheodosiou, K., Salta, K., & Koulougliotis, D. (2020). Classification systems of visual representations included in biology textbooks. *International Conference The Future of Education*, 416–420.

Pusparini, S. T., Feronika, T., & Bahriah, E. S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, *1*(1), 40. http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpk/article/view/3067

Putrisari, D., & Subiantoro, A. W. (2022). Pengembangan VLab Uji Zat Makanan dengan Model Discovery Learning untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI

SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, *8*(2), 69–79. https://doi.org/10.21831/edubio.v8i2.18147

Reyes, J. D. (2024). Effectiveness of Abstract – Visual – Concrete Approach in Enhancing Students' Level of Conceptual Understanding and Mathematical Self-Efficacy. *International Journal of Contemporary Sciences (IJCS)*, *1*(12), 860–875. https://doi.org/10.55927/ijcs.v1i12.11722

Ryan, T. G., Toye, M., Charron, K., & Park, G. (2012). Learning management system migration: An analysis of stakeholder perspectives. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *13*(1), 220–237. https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i1.1126

Saptasari, M., Sunarmi, S., Sulasmi, E. S., Wicaksono, R. S., & Sudrajat, A. K. (2019). Information literacy skill: An alternative to support biology student's learning outcomes. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *5*(3), 451–458. https://doi.org/10.22219/jpbi.v5i3.8768

Sari, K. Y. B., Purwati, S., & Jailani. (2024). Effect of Problem-Based Learning Model with Concept Map on Biology Learning Outcomes and Collaboration Skills. *Jurnal Pendidikan Biologi*, *17*(1), 22–23.

Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*, *45*(January). https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639

Sennen, E. (2017). *Pengembangan Diri Guru*. *1*(1), 101–114.

Setiawan, T., Sumilat, J. M., Paruntu, N. M., & Monigir, N. N. (2022). Analisis Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Problem Based Learning pada Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, *6*(6), 9736–9744. https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.4161

Shabrina, A., Putri, R., & Khairi, A. (2025). Pentingnya Pemilihan Media Pembelajaran Yang Tepat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Zaheen : Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya*, *1*(April), 120.

Sidiq, R., & Najuah. (2020). Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis Android pada Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, *9*(1), 1–14. https://doi.org/10.21009/jps.091.01

Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, dan RND.* Bandung: Alfabeta.

Suyatna, A., Anggraini, D., Agustina, D., & Widyastuti, D. (2017). The role of visual representation in physics learning: Dynamic versus static visualization. *Journal of Physics: Conference Series*, *909*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/909/1/012048

Vicario, L. (2019). Analysis of the Effect of Customer Service Excellence and Facilities on Improving Service Excellent. In *JCRBE (Journal of Current Research in Bussiness and Economic* (Vol. 3, Issue 1).

Wang, X. M., Wang, J. L., Xu, S. Y., & Xu, S. J. (2025). Concept mapping in STEM education: a meta-analysis of its impact on students' achievement (2004–2023). *International Journal of STEM Education*, *12*(1). https://doi.org/10.1186/s40594-025-00554-2

Warow, S. M., Yalindua, A., & Warouw, Z. W. M. (2025). Transformasi Pembelajaran Biologi Menggunakan Video Animasi: Dampaknya terhadap Motivasi dan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Jurnal Cakrawala Pendidikan Dan Biologi*, *2*(2), 204–217.

Wibisari, G. Z., & Mulyani, P. K. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis E-Book Sebagai Media Pembelajaran Kelas V Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *4*(4), 509–521. https://doi.org/10.37478/jpm.v4i4.3034

Zuhri, R. S., Wilujeng, I., & Haryanto. (2023). Multiple Representation Approach in Elementary School Science Learning: A Systematic Literature Review. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *22*(3), 51–73. https://doi.org/10.26803/ijlter.22.3.4