

## **ANALISIS BUKU DAN LKS IPAS KELAS VI KURIKULUM MERDEKA DITINJAU DARI MISKONSEPSI**

Deddy Krishannanto<sup>1</sup>, Isnah Hidayati<sup>2</sup>, Fina Fakhriyah<sup>3</sup>, Yuni Ratnasari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>FKIP Universitas Muria Kudus

<sup>2</sup>FKIP Universitas Muria Kudus

<sup>3</sup>FKIP Universitas Muria Kudus

<sup>4</sup>FKIP Universitas Muria Kudus

<sup>1</sup>[202303054@std.umk.ac.id](mailto:202303054@std.umk.ac.id), <sup>2</sup>[202303069@std.umk.ac.id](mailto:202303069@std.umk.ac.id),

<sup>3</sup>[fina.fakhriyah@umk.ac.id](mailto:fina.fakhriyah@umk.ac.id), <sup>4</sup>[yuni.ratnasari@umk.ac.id](mailto:yuni.ratnasari@umk.ac.id)

### **ABSTRACT**

*This study analyzes the textbooks and Student Worksheets (LKS) for Science and Social Studies (IPAS) of Grade VI under the Independent Curriculum to identify potential misconceptions in the presentation of the material. The method employed is qualitative content analysis, categorizing misconceptions into five types: misidentifications, overgeneralizations, oversimplifications, obsolete concepts and terms, and undergeneralizations. The analysis results revealed several significant misconceptions, such as depicting the moon as the only natural satellite, oversimplifying the process of osteoporosis, and using non-scientific terms like "cow farts." These misconceptions can negatively impact students' understanding, limit their critical thinking, and potentially lead to long-term conceptual errors. The study recommends revising teaching materials to improve scientific accuracy and relevance, thereby supporting more effective learning and enhancing students' science literacy.*

*Keywords: Independent Curriculum, IPAS textbooks, IPAS worksheets, misconceptions.*

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini menganalisis buku dan Lembar Kerja Siswa (LKS) Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) kelas VI Kurikulum Merdeka untuk mengidentifikasi potensi miskonsepsi dalam penyajian materi. Metode yang digunakan adalah analisis isi kualitatif dengan mengkategorikan miskonsepsi ke dalam lima jenis: misidentifikasi, overgeneralisasi, penyederhanaan berlebihan (oversimplifications), konsep dan istilah usang (obsolete concepts), serta generalisasi sempit (undergeneralizations). Hasil analisis menunjukkan adanya beberapa miskonsepsi signifikan, seperti penggambaran bulan sebagai satu-satunya satelit alami, penyederhanaan proses osteoporosis, dan penggunaan istilah tidak ilmiah seperti "kentut sapi." Miskonsepsi ini dapat memengaruhi pemahaman siswa secara negatif, membatasi pemikiran kritis mereka, dan berpotensi menciptakan kesalahan konseptual jangka panjang. Penelitian ini merekomendasikan revisi bahan ajar untuk meningkatkan akurasi ilmiah dan relevansi materi, sehingga mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan meningkatkan literasi sains siswa.*

*Kata Kunci: kurikulum merdeka, buku IPAS, LKS IPAS, miskonsepsi.*

## **A. Pendahuluan**

Pendidikan memegang peran kunci dalam membentuk kualitas sumber daya manusia suatu bangsa. Dalam konteks ini, kurikulum dan bahan ajar menjadi instrumen penting yang mendukung proses pembelajaran di sekolah. Buku teks dan lembar kerja siswa (LKS) berfungsi sebagai sumber utama yang membantu siswa memahami konsep-konsep yang diajarkan di kelas. Oleh karena itu, kualitas dan relevansi bahan ajar ini sangat menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Sebagaimana diungkapkan oleh (Suryaman, 2020), kurikulum bukan hanya berfungsi sebagai acuan untuk mencapai tujuan pendidikan, tetapi juga sebagai panduan dalam mendesain pengalaman belajar yang efektif dan bermakna. Dengan kata lain, kurikulum dan bahan ajar adalah inti dari sistem pendidikan yang menentukan keberhasilan proses belajar-mengajar.

Implementasi Kurikulum Merdeka sejak tahun ajaran 2022/2023 telah membawa perubahan signifikan dalam pendekatan pembelajaran di Indonesia. Kurikulum ini menekankan pembelajaran yang lebih menyenangkan, bermakna, dan adaptif terhadap kebutuhan siswa. (Rahmadayani dan Hartoyo, 2022) menekankan bahwa pembelajaran berbasis Kurikulum Merdeka

memungkinkan siswa untuk lebih mandiri dalam belajar dan mendorong eksplorasi mendalam terhadap materi. Dalam hal ini, bahan ajar seperti buku Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS), yang mengintegrasikan mata pelajaran IPA dan IPS, menjadi alat strategis untuk mencapai tujuan pembelajaran tersebut. Namun, penting untuk memastikan bahwa buku-buku ini dirancang dengan akurasi ilmiah yang tinggi, agar siswa mendapatkan pemahaman yang benar dan relevan.

Miskonsepsi dalam bahan ajar, seperti buku teks dan LKS, dapat mempengaruhi pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Penelitian oleh (Mariyadi, 2023) menunjukkan bahwa salah satu penyebab utama miskonsepsi pada siswa adalah kurangnya kejelasan dalam penyajian konsep di buku teks. Hal ini sering kali diperparah oleh penggunaan istilah yang terlalu rumit atau penyederhanaan konsep yang berlebihan, sehingga siswa mendapatkan pemahaman yang keliru. Misalnya, kajian terhadap buku IPAS kelas IV menunjukkan adanya miskonsepsi pada konsep fotosintesis dan gaya gravitasi akibat penyajian yang kurang akurat (Budiwati et al., 2023). Fakta ini menunjukkan perlunya perhatian khusus dalam penyusunan bahan ajar agar dapat mendukung pembelajaran yang efektif.

Dalam konteks pendidikan dasar, miskonsepsi ini memiliki dampak jangka panjang, mengingat pemahaman yang terbentuk pada tahap awal pendidikan akan menjadi dasar bagi pembelajaran selanjutnya (Zakiah & Tatang, 2019) menegaskan bahwa konsep yang dipahami secara keliru pada tahap awal pendidikan dapat mempengaruhi kemampuan siswa untuk memahami materi yang lebih kompleks di kemudian hari. Oleh karena itu, penting untuk melakukan analisis kritis terhadap bahan ajar yang digunakan, termasuk buku IPAS dan LKS kelas VI, untuk memastikan bahwa materi yang disajikan bebas dari kesalahan konseptual dan mendukung pembelajaran yang efektif. Selain itu, Sujana (Handayani & Badrudin, 2019) menyoroti bahwa pengajaran IPA harus memberikan pengetahuan yang langsung dan aplikatif kepada siswa agar mereka mampu membangun keterampilan eksplorasi yang diperlukan dalam memahami lingkungan secara ilmiah.

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kualitas buku IPAS dan LKS kelas VI, khususnya dalam konteks Kurikulum Merdeka. Kajian ini berupaya mengidentifikasi potensi miskonsepsi dalam penyajian materi serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas bahan ajar. Dengan demikian, diharapkan hasil analisis ini dapat menjadi referensi bagi pendidik dan pembuat kebijakan untuk menyempurnakan bahan ajar yang digunakan di sekolah dasar. Analisis ini sejalan dengan pandangan (Budiwati et al., 2023),

yang menyatakan bahwa bahan ajar berkualitas tinggi tidak hanya mendukung literasi sains siswa, tetapi juga meningkatkan motivasi belajar mereka, terutama dalam mata pelajaran sains yang bersifat kompleks.

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain analisis isi untuk mengidentifikasi potensi miskonsepsi dalam buku ajar Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Data penelitian diperoleh melalui proses dokumentasi dengan menggunakan lembar observasi yang memuat informasi inti dari buku. Sumber utama data dalam penelitian ini adalah buku "Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS)" untuk kelas VI yang diterbitkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) pada tahun 2021, dengan fokus pada materi IPA.

Analisis data dilakukan dengan mengategorikan miskonsepsi ke dalam beberapa jenis, yaitu: *Misidentification* Jika keadaan konsep yang diutarakan salah penafsiran atau pemahaman, *Undergeneralizations* yaitu Generalisasi suatu konsep yang diterapkan secara sempit daripada yang sebenarnya, *Obsolete concept and terms* Suatu konsep dan istilah yang sudah usang, sehingga tidak relevan lagi dengan hasil penelitian terbaru, *Oversimplifications* Suatu bentuk penyederhanaan konsep yang berlebihan dari konsep yang

sesungguhnya, sehingga konsep yang dikemukakan kurang lengkap atau bahkan salah, *Overgeneralizations* Jika konsep yang diutarakan terlalu luas (Afriliska & Zulysuri, 2021).

Dengan metode analisis ini, penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi apakah buku ajar yang digunakan dapat memicu pemahaman yang keliru pada siswa, terutama dalam konsep-konsep IPA yang bersifat mendasar.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan pemeriksaan terhadap kesalahpahaman atau miskonsepsi yang ditemukan pada buku siswa kelas VI untuk Buku IPAS Kemendikbud Tahun 2021 Kurikulum Merdeka dan LKS IPAS Maestro kelas VI, hasil yang dicapai sebagai berikut :

#### A. Kemunculan Miskonsepsi Pada Buku IPAS Kelas VI Kemendikbud Tahun 2021 Kurikulum Merdeka

**Tabel 1. Hasil Analisis Buku IPAS Siswa Kurikulum Merdeka**

No	Kategori	Bab	Hal	Konsep Materi
1	Misidentifi cation	5	110	Bulan satelit alami bumi
		7	168	Penyebab pemanasan global
2	Overgene ralization	6	155	Dampak energi terbarukan
3	Oversimpl ifications	1	7	Sendi dan Otot
		1	18-19	Penyakit yang menyerang sistem gerak
		6	155	Penggunaan teknologi

				untuk energi terbarukan
4	Obselete concept and term	7	169	Istilah "Kentut Sapi" kurang ilmiah
5	Under generaliz ations	7	168	Efek rumah kaca tidak selalu negatif

*Misidentification* atau ketidaktepatan dalam pengenalan konsep atau istilah terjadi pada penjelasan mengenai bulan sebagai satelit alami bumi pada buku IPAS kelas VI Kurikulum Merdeka halaman 110. Konsep tersebut dijelaskan dalam uraian singkat bahwa Bulan adalah satelit alami yang dimiliki oleh Bumi tanpa menjelaskan bahwa planet lain juga memiliki satelit alami, seperti Jupiter dan Saturnus. Satelit adalah sebutan untuk benda langit yang mengelilingi sebuah planet. Satelit alami adalah benda langit yang mengelilingi sebuah planet karena pengaruh gravitasi. Dalam konteks tata surya, Bulan adalah satu-satunya satelit alami Bumi. Namun, penting untuk menjelaskan bahwa satelit alami bukan hanya dimiliki oleh Bumi, planet-planet lain di tata surya juga memiliki satelit alami.



Gambar 1. Bulan  
 Gambar tersebut tersebut terindikasi miskonsepsi kategori *misidentifikasi*. Miskonsepsi jenis ini timbul ketika konsep yang

disampaikan bertentangan dengan prinsip-prinsip ilmiah yang diterima secara luas dalam literatur akademik (Nurhayati & , Handayani, 2020). Pada kasus ini, penjelasan yang diberikan dalam buku tersebut tidak sejalan dengan pemahaman ilmiah umum tentang pernyataan bahwa bulan atau satelit alam hanya dimiliki oleh bumi tanpa menjelaskan bahwa planet lain juga memiliki satelit alami. Padahal dalam fakta ilmiahnya selain Bumi, planet-planet lain di tata surya juga memiliki satelit alami, seperti:

- a. Jupiter memiliki lebih dari 90 satelit alami, termasuk Ganymede, satelit terbesar di tata surya
- b. Saturnus memiliki lebih dari 80 satelit alami, dengan Titan sebagai salah satu satelit yang lebih besar dari Bulan
- c. Mars memiliki dua satelit kecil, yaitu Phobos dan Deimos, yang berbentuk tidak beraturan (Saputra et al., 2024)

Ketidaktepatan informasi ini dapat menyebabkan siswa salah memahami konsep tata surya. Dampaknya, siswa mungkin menganggap Bulan sebagai satu-satunya satelit alami di tata surya, sehingga pemahaman mereka tentang keberagaman sistem tata surya menjadi terbatas. Selain itu, siswa mungkin tidak menyadari peran penting satelit alami lainnya dalam tata surya, seperti Ganymede yang merupakan satelit terbesar, Titan yang memiliki atmosfer tebal, atau Phobos dan Deimos yang berbentuk tidak beraturan. Pemahaman yang kurang lengkap ini dapat mengurangi kemampuan siswa untuk memahami

dinamika interaksi antara planet dan satelit alami, serta pentingnya gravitasi dalam menjaga keseimbangan sistem tata surya.

Aktivitas manusia menggunakan alat transportasi mesin serta beroperasinya pabrik menyumbang banyak karbon dioksida. Mungkin kalian tahu bahwa karbon dioksida seharusnya dapat diserap pepohonan sehingga tidak membahayakan Bumi. Sayangnya, saat ini banyak hutan yang gundul sehingga jumlah pohon dan jumlah karbon dioksida tidak berimbang. Hal ini menyebabkan karbon dioksida terperangkap di atmosfer Bumi dan terjadilah efek rumah kaca.

Apa itu efek rumah kaca? Rumah kaca adalah sebuah bangunan yang dinding dan atapnya terbuat dari kaca. Di dalam rumah kaca, udara panas akan terperangkap. Walaupun musim dingin tiba, para petani tetap bisa bercocok tanam di dalam rumah kaca yang hangat. Nah, apa yang terjadi pada Bumi mirip seperti rumah kaca. Gas metana dan karbon dioksida pada atmosfer Bumi yang dapat memerangkap panas Matahari sehingga Bumi terasa hangat. Oleh karena itu, fenomena ini disebut efek rumah kaca.

**Gambar 2. Penyebab pemanasan global**

*Misidentification* berikutnya yaitu terdapat pada Buku IPAS kelas VI Kurikulum Merdeka Bab 7 Bumi Kita Terancam Bahaya, halaman 168. Penyebab pemanasan global hanya dikaitkan dengan karbon dioksida dan metana saja, tetapi sebenarnya, ada lebih banyak gas rumah kaca yang turut berkontribusi dalam terjadinya pemanasan global. Selain karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>), gas rumah kaca lain seperti dinitrogen oksida (N<sub>2</sub>O), ozon troposfer (O<sub>3</sub>), dan gas fluorokarbon (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>) juga memiliki kontribusi signifikan terhadap pemanasan global. Dinitrogen oksida, misalnya, dihasilkan dari aktivitas pertanian, seperti penggunaan pupuk nitrogen, serta proses industri tertentu (Mubila et al., 2024). Gas fluorokarbon, yang digunakan dalam pendingin udara, alat pemadam kebakaran, dan proses industri lainnya, memiliki potensi pemanasan global yang sangat tinggi (Meinshausen et al., 2017). Sementara itu, ozon troposfer terbentuk dari reaksi kimia di atmosfer

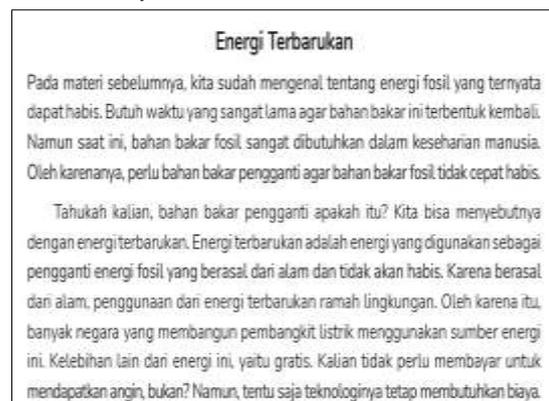
akibat polusi kendaraan bermotor dan pembangkit listrik, yang memperburuk pemanasan global sekaligus berdampak negatif pada kesehatan manusia (Shindell et al., 2020).

Kontribusi berbagai gas ini menunjukkan bahwa pemanasan global adalah hasil dari interaksi kompleks berbagai aktivitas manusia, bukan hanya emisi karbon dioksida dan metana. Pemahaman yang lebih menyeluruh tentang peran berbagai gas rumah kaca ini sangat penting untuk mengembangkan strategi mitigasi yang efektif (Anifah et al., 2021).

Dampak dari *Misidentification* ini pada siswa SD sangat signifikan, terutama dalam membentuk pemahaman mereka tentang isu lingkungan. Ketika hanya karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan metana (CH<sub>4</sub>) yang disebutkan sebagai penyebab pemanasan global, siswa dapat memiliki pandangan yang sempit tentang kontribusi gas rumah kaca lainnya, seperti dinitrogen oksida (N<sub>2</sub>O) dan gas fluorokarbon (HFC, PFC, SF<sub>6</sub>), yang juga berperan besar dalam perubahan iklim. Pemahaman yang terbatas ini dapat membuat siswa kurang menyadari bahwa aktivitas sehari-hari, seperti penggunaan pupuk nitrogen di pertanian, limbah industri, atau produk yang mengandung fluorokarbon, juga berdampak besar pada pemanasan global (Rogelj et al., 2018).

Selain itu, siswa mungkin tidak memahami bahwa ozon troposfer (O<sub>3</sub>), yang terbentuk dari reaksi kimia akibat polusi kendaraan dan pembangkit listrik, juga merupakan

gas rumah kaca yang berbahaya (Shindell et al., 2018). Ketidaktahuan ini dapat menghambat mereka dalam mengambil tindakan yang lebih luas untuk menjaga lingkungan. Dengan memberikan informasi yang tidak lengkap, siswa juga berisiko mengembangkan solusi yang tidak komprehensif untuk mengatasi masalah perubahan iklim.



**Gambar 3. Pemanfaatan Angin sebagai energi terbarukan yang ramah lingkungan**

*Overgeneralization* jika gagasan itu hanya menggambarkan sebagian dari item atau masalah IPA. Konsep yang tertulis tidak memperhatikan batasan pengecualian atau konsep yang tertulis terlalu luas (Fatimah et al., 2023). *Overgeneralization* terjadi pada Bab 6 halaman 155 yakni ketika semua bentuk energi terbarukan dianggap sepenuhnya ramah lingkungan tanpa mempertimbangkan dampak spesifik dari setiap teknologi. Misalnya, energi surya dan angin sering dipromosikan sebagai solusi hijau. Namun, penelitian menunjukkan bahwa proses produksi dan pembuangan panel surya serta turbin angin dapat menyebabkan dampak lingkungan yang signifikan. Sebuah studi di Kota Tangerang menemukan

bahwa adopsi teknologi hijau, termasuk energi terbarukan, memiliki hubungan positif dengan pengurangan emisi karbon, tetapi juga menekankan perlunya analisis menyeluruh terhadap siklus hidup teknologi tersebut untuk memahami dampak lingkungannya secara komprehensif (Judijanto et al., 2023)

Meskipun energi terbarukan dianggap sebagai solusi untuk mengurangi emisi karbon dan mempromosikan keberlanjutan, penggunaannya juga dapat menimbulkan dampak negatif yang perlu dipertimbangkan secara serius. Berikut adalah beberapa dampak negatif yang terkait dengan energi terbarukan:

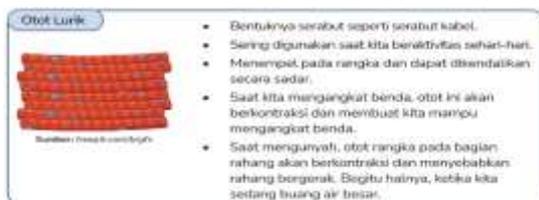
- a. **Penggunaan Lahan dan Habitat**  
Pembangunan infrastruktur energi terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga angin atau solar farm dapat mengakibatkan konversi lahan yang luas dari habitat alami. Hal ini dapat mengganggu ekosistem lokal dan habitat satwa liar.
- b. **Dampak Visual**  
Turbin angin dan panel surya yang tersebar di lahan dapat mengubah tampilan visual lanskap, terutama di daerah pedesaan atau yang memiliki nilai estetika tinggi.
- c. **Ketergantungan pada Sumber Daya Terbatas**  
Meskipun sumber energi terbarukan seperti surya dan angin tidak terbatas secara praktis, komponen teknologi seperti baterai litium-ion untuk penyimpanan energi dan langka

seperti neodimium untuk turbin angin dapat menyebabkan ketergantungan pada sumber daya terbatas dan proses penambangan yang dapat merusak lingkungan.

- d. **Dampak Sosial Ekonomi**  
Implementasi proyek energi terbarukan dapat memengaruhi komunitas lokal secara sosial dan ekonomi. Ini termasuk perubahan dalam pola penggunaan lahan, kerugian mata pencaharian tradisional, dan masalah redistribusi keuntungan ekonomi dari pengembangan energi.
- e. **Dampak Suara dan Getaran**  
Turbin angin dapat menghasilkan suara bising dan getaran mekanis yang dapat mengganggu kehidupan sehari-hari penduduk sekitar.
- f. **Dampak terhadap Burung dan Satwa Liar**  
Turbin angin dapat berpotensi menyebabkan kematian burung dan kelelawar karena tabrakan langsung dengan baling-balingnya. Selain itu, perubahan di sekitar pembangunan dapat mengganggu migrasi dan pola hidup satwa liar (Hamdi., 2017).

*Overgeneralization* dalam konteks pembelajaran tentang energi terbarukan dapat menyebabkan siswa hanya melihat sisi positifnya tanpa memahami dampak negatif yang mungkin timbul. Jika siswa hanya mempelajari bahwa energi terbarukan seperti energi surya dan angin sepenuhnya ramah lingkungan, mereka mungkin akan beranggapan bahwa semua teknologi energi

terbarukan tidak menimbulkan masalah sama sekali. Padahal, seperti yang dijelaskan dalam penelitian, meskipun energi terbarukan dapat mengurangi emisi karbon, penggunaannya juga dapat menimbulkan dampak negatif yang signifikan, seperti kerusakan habitat alami, ketergantungan pada sumber daya terbatas, dan gangguan pada kehidupan sosial ekonomi masyarakat sekitar. Tanpa pemahaman yang menyeluruh, siswa bisa saja mengabaikan pentingnya analisis siklus hidup teknologi ini dan dampak lingkungan yang lebih luas, yang dapat mempengaruhi keputusan mereka dalam mendukung solusi energi terbarukan di masa depan. Oleh karena itu, penting untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap agar siswa dapat melihat gambaran yang lebih objektif dan kritis tentang isu energi terbarukan.



Gambar. 4 Otot lurik

Pada bab 1 halaman 7 terdapat *Oversimplification* terkait konsep materi sendi dan otot. Pada materi disebutkan bahwa otot lurik bentuknya seperti kabel serabut. Deskripsi bentuk otot lurik sebagai "seperti kabel serabut" tidak mencerminkan struktur sejati otot lurik. Otot lurik memiliki pola lurik melintang akibat susunan filamen aktin dan miosin dalam sarkomer, yang berperan penting dalam proses kontraksi. Miskonsepsi ini dapat membuat siswa salah memahami

anatomi dan mekanisme kerja otot lurik, sehingga sulit memahami mekanisme kontraksi seperti teori filamen bergeser (*sliding filament theory*). Struktur otot lurik ini memungkinkan kontraksi cepat dan terkoordinasi yang dikendalikan secara sadar melalui sistem saraf somatik. Bentuk dan organisasi struktur ini memungkinkan otot rangka menghasilkan gaya dan gerakan yang diperlukan untuk aktivitas sehari-hari. Menurut (Martini et al., 2017), otot lurik (otot rangka) memiliki ciri-ciri bentuk sebagai berikut:

1. Pola Lurik Melintang

Disebut "lurik" karena serat ototnya menunjukkan pola garis-garis gelap dan terang yang melintang. Pola ini disebabkan oleh susunan filamen tebal (miosin) dan filamen tipis (aktin) yang berulang dalam unit kontraktil yang disebut *sarkomer*. Sarkomer adalah komponen struktural utama otot lurik.

2. Serat Otot yang Panjang dan Silindris

Serat otot lurik berbentuk panjang, silindris, dan tersusun sejajar. Setiap serat otot adalah sel multiseluler dengan banyak inti (*multinukleat*), yang terletak di tepi sel.

3. Unit Kontraktil yang Tersusun Secara Rapi

Unit kontraktil dalam serat otot, yaitu *sarkomer*, tersusun secara berulang sepanjang miofibril. Inilah yang memberikan tampilan lurik saat diamati di bawah mikroskop.

4. Dibungkus oleh Sarkolema

Serat otot dikelilingi oleh membran plasma khusus yang disebut *sarkolema*. Sarkolema ini berfungsi dalam transmisi impuls listrik yang memicu kontraksi otot.

5. Adanya Sistem Tubulus T (T-tubules)

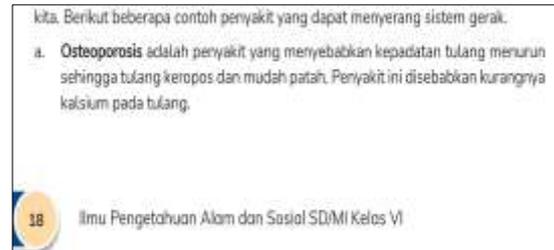
Serat otot lurik memiliki sistem membran tambahan yang disebut T-tubules. Struktur ini membantu penyebaran impuls listrik ke seluruh serat otot, memastikan kontraksi yang seragam.

6. Jaringan Ikat yang Mendukung

Setiap serat otot dikelilingi oleh jaringan ikat tipis (endomysium), yang bergabung membentuk fasikulus otot dan melibatkan jaringan ikat lebih besar (epimisium dan perimisium). Jaringan ini mendukung fungsi mekanik dan menghubungkan otot dengan tendon.

Masih pada halaman yang sama juga terdapat oversimplification yaitu terdapat deskripsi bahwa “saat mengunyah, otot rangka pada bagian rahang akan berkontraksi dan menyebabkan rahang bergerak. Begitu halnya, ketika kita sedang buang air besar.” Teks tersebut menyatakan bahwa otot rangka pada rahang berkontraksi untuk mengunyah dan menyamakannya dengan aktivitas buang air besar. Hal ini menyederhanakan fakta bahwa buang air besar melibatkan otot-otot yang berbeda (seperti otot polos pada dinding usus dan otot rangka pada sfingter anal). Proses ini melibatkan mekanisme kompleks dari sistem saraf somatik dan autonom. Siswa mungkin menganggap bahwa otot

yang digunakan untuk mengunyah (misalnya, *m. masseter* dan *m. temporalis*) sama dengan otot yang terlibat dalam proses buang air besar, padahal kedua aktivitas ini menggunakan jenis otot dan mekanisme kontrol yang berbeda. Mengunyah melibatkan otot rangka seperti masseter, temporalis, dan pterygoid. Otot-otot ini dikontrol oleh sistem saraf somatik melalui saraf kranial (saraf trigeminal) (Pontoh, 2022). Sedangkan buang air besar melibatkan refleks kompleks, termasuk kontraksi otot polos pada dinding kolon dan otot rangka pada sfingter eksternal anus. Proses ini dikendalikan oleh sistem saraf autonom (refleks tidak sadar) dan somatik (kontrol sadar pada sfingter eksternal) (Rachmayani, 2015).



**Gambar 5. Penyebab osteoporosis karena kurangnya kalsium pada tulang**

*Oversimplification* selanjutnya pada bab 1 halaman 18-19 pada konsep materi Penyakit yang menyerang sistem gerak. Terdapat deskripsi bawah osteoporosis hanya disebabkan karena kurangnya kalsium pada tulang.

Siswa akan cenderung berpikir bahwa kekurangan kalsium adalah satu-satunya faktor penyebab osteoporosis, padahal penyakit ini memiliki faktor risiko yang kompleks

dan multifaktorial. Menurut (Ramadani, 2010) Penyebab terjadinya osteoporosis dapat dibagi menjadi dua kategori: osteoporosis primer dan osteoporosis sekunder.

1. Osteoporosis Primer:

- a. Tipe 1 (Postmenopausal Osteoporosis): Terjadi akibat defisiensi estrogen pada wanita setelah menopause, yang menyebabkan penurunan massa tulang.
- b. Tipe 2 (Senile Osteoporosis): Umumnya terjadi pada usia di atas 70 tahun, lebih banyak terjadi pada wanita dibandingkan pria, dan berkaitan dengan proses penuaan serta penurunan massa tulang.

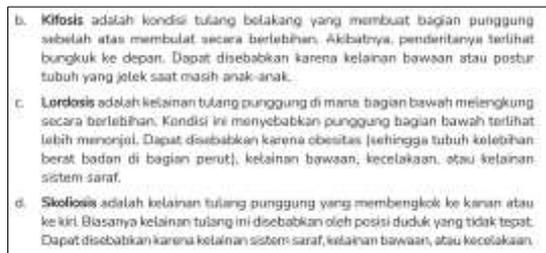
2. Osteoporosis Sekunder:

Disebabkan oleh faktor-faktor di luar tulang, seperti:

- a. Gangguan hormon (misalnya, hormon tiroid dan paratiroid).
- b. Penyakit tertentu (seperti diabetes melitus, penyakit ginjal, dan penyakit hati).
- c. Penggunaan obat-obatan (seperti kortikosteroid, nikotin, dan alkohol).
- d. Kondisi kesehatan lainnya yang mempengaruhi penyerapan nutrisi dan metabolisme tulang.

Osteoporosis dapat terjadi akibat ketidakseimbangan antara pembentukan tulang baru dan resorpsi tulang tua, yang sering kali tidak menunjukkan gejala sampai terjadi fraktur.

Selanjutnya pada halaman 19 terdapat *oversimplification* yaitu kelainan tulang belakang (Kifosis, Lordosis, Skoliosis) hanya dikaitkan dengan postur tubuh buruk sejak kecil.



Gambar 6. Penjelasan kelainan tulang belakang

Siswa akan cenderung berpikir bahwa postur tubuh buruk sejak kecil adalah satu-satunya penyebab kelainan tulang belakang tersebut, padahal ada banyak faktor lain yang dapat memicu, seperti genetik, pertumbuhan abnormal, penyakit tertentu, atau cedera.

Menurut (Pristianto et al., 2022) Kifosis, lordosis, dan skoliosis adalah gangguan postur tubuh yang dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Berikut adalah penyebab masing-masing:

1. Kifosis:

- Duduk yang terlalu lama dalam posisi yang tidak baik, seperti membungkuk.
- Kebiasaan postur yang buruk saat belajar atau bekerja.
- Cedera atau trauma pada tulang belakang.
- Penyakit tertentu, seperti penyakit Scheuermann, yang mempengaruhi pertumbuhan tulang belakang.

- Faktor genetik yang dapat mempengaruhi struktur tulang belakang .

### 2. Lordosis:

- Posisi duduk yang tidak ergonomis, terutama saat belajar atau bekerja.
- Kelemahan otot perut yang tidak dapat mendukung tulang belakang dengan baik.
- Kelebihan berat badan yang dapat memberikan tekanan tambahan pada tulang belakang.
- Kebiasaan berdiri atau berjalan dengan postur yang tidak tepat .

### 3. Skoliosis:

- Faktor genetik, di mana riwayat keluarga dapat mempengaruhi kemungkinan seseorang mengalami skoliosis.
- Pertumbuhan tulang yang tidak seimbang selama masa pertumbuhan, terutama pada remaja.
- Kebiasaan duduk atau berdiri yang buruk, serta penggunaan tas punggung yang tidak benar.
- Cedera atau kondisi medis tertentu yang dapat mempengaruhi perkembangan tulang belakang.

Secara keseluruhan, faktor-faktor seperti posisi duduk yang buruk, penggunaan tas punggung yang tidak tepat, dan kurangnya aktivitas fisik berkontribusi signifikan terhadap

perkembangan ketiga gangguan postur ini.



Gambar 7. Pemanfaatan Angin sebagai energi yang terbarukan

Selain terdapat *Overgeneralization* di halaman 155 tersebut juga terdapat *Oversimplification* merupakan keadaan suatu konsep yang mengalami penyederhanaan berlebihan dari konsep yang sesungguhnya, sehingga konsep yang dikemukakan menjadi kurang lengkap atau bahkan lebih merujuk ke arah salah konsep penyederhanaan berlebihan hingga mengabaikan elemen penting (Mulia & Zulyusri, 2021). yaitu dalam transisi energi terbarukan, khususnya pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), sering kali mengabaikan kompleksitas dan tantangan yang melekat pada teknologi ini. PLTB dianggap sebagai solusi sederhana untuk memenuhi kebutuhan energi hijau, padahal kenyataannya terdapat banyak kendala yang harus diatasi. Dari sisi teknologi, fluktuasi kecepatan angin yang tidak dapat diprediksi menjadi tantangan utama, sehingga memerlukan sistem penyimpanan energi yang andal untuk menjaga kestabilan pasokan listrik (IRENA & FAO, 2021). Selain itu,

pengembangan infrastruktur PLTB, seperti turbin angin berukuran besar dan jaringan transmisi listrik di lokasi terpencil, membutuhkan investasi awal yang signifikan (Wiser et al., 2020). Dari perspektif lingkungan, keberadaan PLTB dapat memengaruhi ekosistem lokal, seperti gangguan pada jalur migrasi burung dan perubahan habitat, yang sering kali memicu konflik dengan masyarakat sekitar yang terdampak langsung (Sovacool et al., 2019).

Dampak dari penyederhanaan ini adalah masyarakat dan pembuat kebijakan mungkin tidak siap menghadapi hambatan nyata dalam implementasi PLTB, sehingga proyek berisiko gagal atau tidak memenuhi ekspektasi awal. Ketidaksiapan ini dapat memperlambat transisi energi terbarukan secara keseluruhan dan menciptakan kesenjangan antara target yang dicanangkan dengan hasil yang dicapai. Oleh karena itu, penting untuk mengintegrasikan analisis yang komprehensif terhadap aspek teknologi, ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam perencanaan dan implementasi PLTB.

*Oversimplification* terkait transisi energi terbarukan, khususnya pada Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB), dapat berdampak signifikan terhadap pemahaman siswa. Penyederhanaan ini membuat siswa menganggap PLTB sebagai solusi sederhana untuk energi hijau, tanpa menyadari tantangan teknologi, seperti fluktuasi kecepatan angin yang memengaruhi stabilitas pasokan listrik dan kebutuhan akan sistem penyimpanan energi yang andal.

Selain itu, dampak lingkungan, seperti gangguan pada jalur migrasi burung dan perubahan habitat, sering kali diabaikan, begitu pula tantangan ekonomi berupa investasi awal yang besar untuk infrastruktur turbin dan jaringan listrik di lokasi terpencil. Ketidaktahuan terhadap aspek-aspek ini dapat menciptakan ekspektasi yang tidak realistis, mengurangi kesadaran siswa terhadap pentingnya analisis yang komprehensif, dan melemahkan kemampuan mereka untuk memahami hambatan nyata dalam implementasi energi terbarukan. Oleh karena itu, pembelajaran tentang PLTB perlu menyertakan diskusi kritis yang mencakup aspek teknologi, sosial, ekonomi, dan lingkungan untuk membekali siswa dengan wawasan yang seimbang dan mendalam.



Gambar 8. Kentut Sapi mengandung gas metana penyebab pemanasan global.

Berikutnya pada Bab 7 halaman 169 juga terdapat miskonsepsi kategori *Obsolete concepts and term* merupakan keadaan suatu konsep dan istilah yang digunakan sudah lama atau usang, sehingga tidak layak untuk dipakai karena tidak sesuai lagi dengan hasil penelitian terbaru (Mulia & Zulyusri, 2021). Penggunaan istilah

seperti "kentut sapi" mungkin tidak relevan atau terlalu informal untuk konteks akademik. Istilah "kentut sapi" sering digunakan dalam diskusi informal untuk merujuk pada emisi gas metana ( $\text{CH}_4$ ) yang dihasilkan oleh sapi. Namun, dalam konteks akademik, istilah ini tidak relevan karena sifatnya yang informal dan tidak mencerminkan proses ilmiah yang sebenarnya. Emisi metana dari sapi terutama berasal dari proses fermentasi enterik di rumen, di mana mikroorganisme memecah bahan organik kompleks seperti selulosa menjadi asam lemak volatil, karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan metana. Sebagian besar metana ini dilepaskan ke atmosfer melalui eruktasi (bersendawa), sementara hanya sebagian kecil yang dilepaskan melalui flatulensi (Waller et al., 2021).

Penggunaan istilah informal seperti "kentut sapi" dapat mengurangi kredibilitas dalam publikasi ilmiah dan menyederhanakan isu lingkungan secara berlebihan. Dalam literatur ilmiah, istilah yang lebih tepat adalah "emisi metana dari fermentasi enterik". Pendekatan ini memberikan kejelasan dan deskripsi yang lebih akurat mengenai sumber emisi. Misalnya, penelitian terbaru menunjukkan bahwa sektor peternakan menyumbang sekitar 14,5% dari total emisi gas rumah kaca global, dengan metana dari fermentasi enterik sebagai kontributor utama (Ardiansyah & Permadi, 2022).

Dampak Miskonsepsi pada Siswa SD Penggunaan istilah "kentut sapi" dalam pengajaran siswa SD

dapat menimbulkan miskonsepsi *Obsolete concepts and term*. Anak-anak mungkin membayangkan bahwa metana hanya dihasilkan melalui flatulensi, padahal secara ilmiah, sebagian besar emisi metana berasal dari eruktasi. Miskonsepsi ini dapat menghambat pemahaman siswa terhadap mekanisme ilmiah yang sebenarnya, sehingga mereka tidak memahami pentingnya proses fermentasi enterik dalam sistem pencernaan sapi.

Selain itu, istilah informal ini dapat membuat isu lingkungan seperti pemanasan global tampak kurang serius atau sekadar bahan lelucon. Akibatnya, siswa mungkin tidak menyadari dampak nyata dari emisi gas rumah kaca terhadap perubahan iklim. Hal ini juga dapat mengurangi kesadaran siswa terhadap perlunya tindakan mitigasi, seperti pengelolaan limbah peternakan atau pengembangan teknologi untuk mengurangi emisi metana.

Sebagai pendidik, penting untuk menggunakan istilah yang tepat dan memberikan penjelasan yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Misalnya, guru dapat menjelaskan bahwa "sapi menghasilkan gas metana terutama melalui sendawa karena proses pencernaan di perutnya," sehingga siswa dapat memahami konsep ilmiah dengan benar tanpa kehilangan esensi dari permasalahan lingkungan yang sedang dibahas.



Gambar 9. Aktivitas manusia penyebab pemanasan global

Dari halaman 168 tersebut selain terdapat *Misidentification* juga terdapat *Undergeneralizations* atau generalisasi suatu konsep yang diterapkan secara sempit daripada yang sebenarnya (Mulia & Zulyusri, 2021). Pada Efek Rumah Kaca yang sering kali diasosiasikan dengan dampak negatif, seperti pemanasan global dan perubahan iklim. Namun, anggapan ini adalah bentuk *Undergeneralizations*. Efek rumah kaca alami sebenarnya sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan di Bumi. Tanpa efek rumah kaca alami, suhu rata-rata Bumi akan jauh lebih rendah, sekitar  $-18^{\circ}\text{C}$ , sehingga tidak memungkinkan kehidupan seperti yang kita kenal saat ini. Gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), metana ( $\text{CH}_4$ ), dan uap air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) membantu menjaga suhu Bumi tetap hangat dan stabil.

Ketika efek rumah kaca dianggap sepenuhnya negatif, kita cenderung mengabaikan manfaat alaminya. Pandangan ini juga dapat mengurangi fokus pada solusi yang lebih holistik, seperti mengurangi emisi gas rumah kaca berlebih akibat aktivitas manusia tanpa menghilangkan keberadaan gas-gas tersebut secara keseluruhan.

Menurut studi yang dipublikasikan oleh IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) pada 2021, efek rumah kaca alami adalah salah satu mekanisme penting yang mendukung ekosistem Bumi. Namun, peningkatan gas rumah kaca akibat aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan industrialisasi, telah menyebabkan ketidakseimbangan yang memicu perubahan iklim global (Canadell et al., 2021). *Undergeneralizations*, seperti anggapan bahwa efek rumah kaca selalu buruk, dapat menghambat pemahaman siswa SD terhadap konsep ilmiah secara menyeluruh. Pemahaman yang tidak seimbang ini membuat siswa hanya fokus pada dampak negatif, seperti pemanasan global, tanpa menyadari manfaat penting dari efek rumah kaca alami dalam menjaga suhu Bumi yang mendukung kehidupan. Selain itu, *Undergeneralizations* dapat melemahkan kemampuan berpikir kritis siswa, mengurangi pemahaman mereka terhadap solusi holistik, dan memperkuat miskonsepsi yang bisa terbawa hingga dewasa. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memberikan penjelasan yang seimbang dan mendorong diskusi aktif agar siswa memahami konsep ini secara lebih mendalam dan kritis.

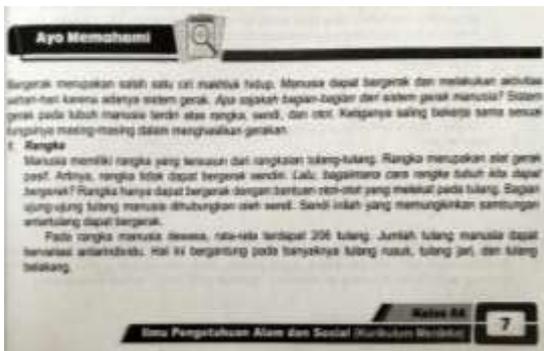
#### B. Miskonsepsi Pada LKS IPAS kelas VI

Tabel 2. Hasil Analisis LKS IPAS Siswa Kurikulum Merdeka

No	Kategori	Bab	Hal	Konsep Materi
----	----------	-----	-----	---------------

1	Misidentification			
2	Overgeneralization			
3	Oversimplifications	1	7	Rangka
		1	14	Sistem saraf manusia
4	Obsolete concept and term			
5	Under generalizations			

Pada LKS IPAS kelas VI bab 1 halaman 7 dengan konsep materi Rangka, ditemukan *oversimplification* yaitu tentang penjelasan bahwa "rangka hanya dapat bergerak dengan bantuan otot-otot yang melekat pada tulang" terlalu disederhanakan. Proses sebenarnya melibatkan koordinasi antara otot, sendi, sistem saraf, dan rangka. Dengan penyederhanaan ini, siswa mungkin mengabaikan peran penting sistem saraf dalam mengatur gerakan.

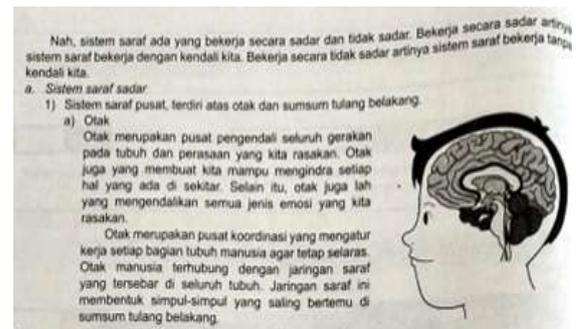


Gambar 10 penjelasan rangka

Menurut (Sudarta, 2022) rangka bergerak dengan cara koordinasi antara otot, sendi, sistem saraf, dan rangka karena sistem saraf

mengatur dan mengendalikan kontraksi otot rangka. Sinyal saraf dikirim dari otak ke otot melalui serabut saraf motorik. Otot rangka bertanggung jawab untuk menghasilkan gerakan tubuh dan menjaga postur tubuh yang baik.

Pada halaman 14 bab 1 konsep materi sistem saraf ditemukan *oversimplification* yaitu deskripsi "Otak merupakan pusat pengendali seluruh gerakan pada tubuh dan perasaan yang kita rasakan. Selain itu, otak jugalah yang mengendalikan semua jenis emosi yang kita rasakan."



Gambar 11. Sistem saraf sadar

Tidak semua gerak refleks melibatkan otak tetapi ada pula yang dikendalikan oleh sumsum tulang belakang. Gerak refleks sederhana, seperti refleks lutut, melibatkan "refleks arkus". Ini mencakup interaksi langsung antara neuron sensorik dan neuron motorik melalui sumsum tulang belakang tanpa kontrol dari otak. Penjelasan rinci tentang jalur refleks menunjukkan bahwa mekanisme ini dirancang untuk memberikan respons cepat terhadap rangsangan lingkungan, melindungi tubuh dari cedera (Opara et al., 2024). Pendapat ini juga diperkuat oleh (Yan et al., 2024) yang dalam penelitiannya

menunjukkan bahwa neuron motorik di sumsum tulang belakang berperan penting dalam mengatur gerak refleks. Informasi sensorik dari otot langsung diteruskan ke neuron motorik melalui jalur saraf tanpa harus melibatkan otak. Ini menjelaskan efisiensi mekanisme refleks spinal dalam merespons rangsangan mendadak.

*Oversimplification* selanjutnya pada deskripsi “otak yang mengendalikan semua jenis emosi”. Penjelasan ini menjelaskan bahwa otak secara keseluruhan mengendalikan emosi mengabaikan peran spesifik dari *sistem limbik*, termasuk struktur seperti amigdala, hipokampus, dan hipotalamus. Ini dapat membuat siswa menganggap bahwa setiap bagian otak memiliki fungsi yang sama dalam mengatur emosi. Sistem limbik, termasuk amigdala dan hipokampus, berperan utama dalam mengatur emosi seperti rasa takut, kebahagiaan, dan kesedihan. Koneksi antara sistem limbik dan korteks prefrontal memungkinkan pengolahan emosi yang kompleks. Sistem limbik juga terlibat dalam respons stres akut dan kronis, yang dapat memengaruhi regulasi suasana hati (Bandiera et al., 2024).

### **E. Kesimpulan**

Analisis terhadap buku dan LKS (Lembar Kerja Siswa) IPAS kelas VI Kurikulum Merdeka menunjukkan adanya beberapa potensi miskonsepsi yang signifikan dalam penyajian materi. Miskonsepsi

tersebut meliputi misidentifikasi, overgeneralisasi, penyederhanaan berlebihan (*oversimplifications*), penggunaan konsep dan istilah yang usang (*obsolete*), serta generalisasi yang terlalu sempit (*undergeneralizations*).

Masalah-masalah ini dapat memengaruhi pemahaman siswa secara negatif, membatasi pandangan mereka, serta berpotensi menciptakan kesalahan konseptual yang terbawa ke tahap pendidikan lebih lanjut. Beberapa contoh miskonsepsi yang ditemukan mencakup penggambaran bulan sebagai satu-satunya satelit alami, penyederhanaan proses osteoporosis, hingga penggunaan istilah yang tidak ilmiah seperti "kentut sapi" untuk menjelaskan emisi metana.

Rekomendasi dari penelitian ini mencakup pentingnya revisi bahan ajar agar sesuai dengan prinsip ilmiah yang akurat, relevan, dan komprehensif. Penyediaan materi pembelajaran yang lebih terstruktur dan seimbang diharapkan dapat mendukung proses pembelajaran yang efektif serta meningkatkan literasi sains siswa.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Afriliska & Zulysuri. (2021). Meta-analisis Miskonsepsi Buku Teks pada Materi Biologi SMA Pendahuluan Metode. *Meta-Dukasi*, 3(1), 21–31.
- Anifah, E. M., Rini, I. D. W. S., Hidayat, R., & Ridho, M. (2021). Estimasi Emisi Gas Rumah Kaca (Grk) Kegiatan Pengelolaan

- Sampah Di Kelurahan Karang Joang, Balikpapan. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(1), 17–33.  
<https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss1.art2>
- Ardiansyah, R. F., & Permadi, D. A. (2022). Estimasi Emisi Metana dari Fermentasi Enterik Terhadap Potensi Pemanasan Global pada Sektor Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4).  
<https://doi.org/10.32672/jse.v7i4.4727>
- Bandiera, B., Natale, F., Rinaudo, M., Sollazzo, R., Spinelli, M., Fusco, S., & Grassi, C. (2024). Olfactory stimulation with multiple odorants prevents stress-induced cognitive and psychological alterations. *Brain Communications*, 6(6), 1–15.  
<https://doi.org/10.1093/braincomms/fcae390>
- Budiwati, R., Budiarti, A., Muckromin, A., Hidayati, Y. M., Dessty, A., & Surakarta, U. M. (2023). *Jurnal basicedu*. 7(1), 523–534.
- Canadell, J. G., Monteiro, P. M. S., Costa, M. H., Da, L. C., Cox, P. M., Eliseev, A. V, Henson, S., Ishii, M., Jaccard, S., Koven, C., Canadell, J. G., Monteiro, P. M. S., Costa, M. H., Cotrim, L., Cunha, D., & Peter, M. (2021). *Global Carbon and other Biogeochemical Cycles and Feedbacks To cite this version : HAL Id : hal-03336145*.
- Dewi Rahmadayani, A. H. (2022). *Jurnal basicedu*. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 5877–5889.
- Fatimah, S., Manalu, K., & Khairuna. (2023). Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi Kurikulum 2013 Kelas X di MAN Tanjung Pura, Kabupaten Langkat. *JPT (Jurnal Pendidikan Tambusi)*, 7(2), 4628–4644.
- Hamdi. (2017). *Energi Terbarukan*.
- Handayani, A. P., & Badrudin, R. (2019). *Evaluation of Village Fund Allocation on Indonesia. March 2015*.  
<https://doi.org/10.18196/jai.2003129>
- IRENA, & FAO. (2021). Renewable energy for agri-food systems – Towards the Sustainable Development Goals and the Paris agreement. Abu Dhabi e Roma.  
<https://doi.org/10.4060/cb7433en>. In *Renewable Energy and Agri-food Systems: Advancing Energy and Food Security towards Sustainable Development Goals*.
- Judijanto, L., Putri, V. K., Ansori, T., & Khamaludin, K. (2023). Analisis Dampak Penggunaan Energi Terbarukan, Efisiensi Energi, dan Teknologi Hijau pada Pengurangan Emisi Karbon di Industri Manufaktur Kota Tangerang. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(12), 1127–1138.  
<https://doi.org/10.58812/jmws.v2i12.860>
- Mariyadi, I. R. W. (2023). ANALISIS MISKONSEPSI PESERTA DIDIK KELAS VI SEKOLAH DASAR PADA PEMBELAJARAN IPA MATERI GAYA GRAVITASI. *Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13, 77–85.  
<https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.225>
- Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2017). *Fundamentals of Anatomy & Physiology*. Pearson.
- Meinshausen, M., Vogel, E., Nauels, A., Lorbacher, K., Meinshausen, N., Etheridge, D. M., Fraser, P.

- J., Montzka, S. A., Rayner, P. J., Trudinger, C. M., Krummel, P. B., Beyerle, U., Canadell, J. G., Daniel, J. S., Enting, I. G., Law, R. M., Lunder, C. R., O'Doherty, S., Prinn, R. G., ... Weiss, R. (2017). Historical greenhouse gas concentrations for climate modelling (CMIP6). *Geoscientific Model Development*, 10(5), 2057–2116.  
<https://doi.org/10.5194/gmd-10-2057-2017>
- Mubila, A. M., Suryani, S. A., Pratiwi, L. A., & ... (2024). Analisis Hukum Terkait Pemanasan Global Dan Perubahan Iklim Yang Berdampak Terhadap Kelangsungan Hidup Manusia (Pembahasan Terhadap Regulasi .... *Kajian Hukum Dan ...*, 2(1), 22–29.
- Mulia, N., & Zulyusri, Z. (2021). Meta-Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMA. *Biodik*, 7(01), 102–111.  
<https://doi.org/10.22437/bio.v7i01.12220>
- Nurhayati, H., & Handayani, N. W. L. (2020). Jurnal basicedu. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532.
- Opara, J., Dymarek, R., Sopol, M., & Paprocka-Borowicz, M. (2024). Extracorporeal Shock Wave Therapy (eSWT) in Spinal Cord Injury—A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17).  
<https://doi.org/10.3390/jcm13175112>
- Pontoh, B. A. (2022). *Pengaruh Mengunyah Satu Sisi Terhadap Temporomandibular Joint Dan Asimetri Wajah*. 1–73.
- Pristianto, A., Fadhlika, K. R., Safitri, E. F., Utami, P. S. W., Kirani, Y. S., & Nadhirah, S. (2022). Program Preventif Kelainan Postur pada Siswa dan Siswi di MIM Digdaya Bolon. *Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan*, 2(3), 21–27.  
<https://doi.org/10.55606/jpikes.v2i3.521>
- Rachmayani, A. N. (2015). *Anatomi Fisiologi Manusia* (.M.Kes Setyo Retno Wulandari, SSiT (ed.)). Ns.Maryana, S.SiT.,S.Psi.,S.Kep.,M.Kep.
- Ramadani, M. (2010). Faktor-Faktor Resiko Osteoporosis Dan Upaya Pencegahannya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 4(2), 111–115.  
<https://doi.org/10.24893/jkma.v4i2.78>
- Rogelj, J., Popp, A., Calvin, K. V., Luderer, G., Emmerling, J., Gernaat, D., Fujimori, S., Strefler, J., Hasegawa, T., Marangoni, G., Krey, V., Kriegler, E., Riahi, K., van Vuuren, D. P., Doelman, J., Drouet, L., Edmonds, J., Fricko, O., Harmsen, M., ... Tavoni, M. (2018). Scenarios towards limiting global mean temperature increase below 1.5 °C. *Nature Climate Change*, 8(4), 325–332.  
<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0091-3>
- Saputra, H., Khasanah, F. N., Apriana, W. I., & Kurniawati, W. (2024). Pengembangan Konsep Sistem Tata Surya di Tingkat Sekolah Dasar. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(12), 548–555.
- Shindell, D., Faluvegi, G., Seltzer, K., & Shindell, C. (2018). Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emissions reductions. *Nature Climate Change*, 8(4), 291–295.  
<https://doi.org/10.1038/s41558-018-0108-y>
- Sovacool, B. K., Martiskainen, M.,

- Hook, A., & Baker, L. (2019). Decarbonization and its discontents: a critical energy justice perspective on four low-carbon transitions. In *Climatic Change* (Vol. 155, Issue 4). <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02521-7>
- Sudarta. (2022). *Buku Ajar Fisiologi Latihan Fisioterapi* (M. F. Arief Hendrawan, S.St. (ed.); Vol. 16, Issue 1).
- Suryaman, M. (2020). Orientasi Pengembangan Kurikulum Merdeka Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 1(1), 13–28.
- Waller, P. K., Lundberg, & Nyman, A. K. (2021). Risk and success factors for good udder health of early lactation primiparous dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4858–4874. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19683>
- Wiser, R. H., Bolinger, M., Hoen, B., Millstein, D., Rand, J., Barbose, G., & Berkeley Lab. (2020). *Wind Energy Technology Data Update: 2020 Edition*.
- Yan, Y., Antolin, N., Zhou, L., Xu, L., Vargas, I. L., Gomez, C. D., Kong, G., Palmisano, I., Yang, Y., Chadwick, J., Müller, F., Bull, A. M. J., Lo Celso, C., Primiano, G., Servidei, S., Perrier, J. F., Bellardita, C., & Di Giovanni, S. (2024). Macrophages excite muscle spindles with glutamate to bolster locomotion. *Nature*, October 2023. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08272-5>
- Zakiah, S., & Tatang, D. H. (2019). *Pentingnya Pemahaman Konsep Untuk Mengatasi Miskonsepsi Dalam Materi Belajar IPA di Sekolah Dasar*. 130–136.