

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP PENYERAPAN NUTRISI MENGUNAKAN MEDIA VISUAL TIGA DIMENSI

Andini Tri Cahyaningsih¹, Prayuningtyas Angger Wardhani², Fahrurrozi³

¹²³ PGSD FIP Universitas Negeri Jakarta

1andini.tri.cahyaningsih@mhs.unj.ac.id, 2prayuningtyasangger@unj.ac.id,

3fahrurrozi@unj.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to analyze student misconceptions in the concept of nutrient absorption in the digestive system among Grade V students at SDN Sumberjaya 02, Tambun Selatan, and to examine the need for three-dimensional (3D) visual media as a remedial learning tool. This research employs a needs analysis approach within a Research and Development (R&D) framework. Data were collected from 22 students using a diagnostic test combined with the Certainty of Response Index (CRI), supported by a questionnaire administered to 7 students and structured teacher and student interviews. Results indicate that 59.1% of students hold a serious misconception regarding the organ of nutrient absorption, and 54.5% misconceive the digestive process of carbohydrates. CRI analysis identified that 72.7% of students experienced minor to moderate misconceptions. Questionnaire results reveal 100% agreement toward 3D model use in learning. Student interviews revealed a critical kinesthetic gap: all students expressed a desire not only to see but to physically touch and hold 3D organ models, an experience never provided, as learning was conducted solely through smartboard video viewing without group project activities. Teacher interviews uncovered an access-utility paradox: a 3D human organ model was already available in the school inventory but had never been used due to accessibility barriers. These findings provide an empirical foundation for developing portable, hands-on 3D visual media specifically targeting misconceptions in nutrient absorption at the elementary school level.

Keywords: misconception, CRI, 3D visual media, digestive system, elementary school

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada konsep penyerapan nutrisi dalam sistem pencernaan di kelas V SDN Sumberjaya 02, Tambun Selatan, serta mengkaji kebutuhan media visual tiga dimensi (3D) sebagai alat remediasi pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis kebutuhan dalam kerangka *Research and Development (R&D)*. Data dikumpulkan dari 22 siswa menggunakan tes diagnostik berparadigma *Certainty of Response Index (CRI)*, angket dari 7 siswa, serta wawancara semi-terstruktur terhadap siswa dan guru. Hasil menunjukkan bahwa 59,1% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep organ absorpsi nutrisi, dan 54,5% pada konsep pencernaan karbohidrat. Berdasarkan analisis CRI, 72,7% dari 22 siswa teridentifikasi mengalami miskonsepsi ringan hingga sedang. Angket menunjukkan 100% siswa menyetujui penggunaan model 3D dan menyatakan memerlukan alat bantu visual untuk memahami penyerapan nutrisi. Wawancara siswa mengungkap

kebutuhan kinestetik: siswa ingin menyentuh dan memegang langsung model organ pencernaan, yang selama ini tidak pernah difasilitasi karena pembelajaran hanya menggunakan *smartboard* untuk menonton video tanpa proyek kelompok. Wawancara guru mengungkap paradoks *access-utility gap*: patung 3D organ tubuh sudah tersedia di sekolah namun tidak pernah digunakan karena hambatan aksesibilitas. Temuan ini menjadi landasan empiris untuk pengembangan media visual 3D yang portabel, hands-on, dan menargetkan miskonsepsi spesifik pada materi penyerapan nutrisi di sekolah dasar.

Kata Kunci: miskonsepsi, CRI, media visual 3D, sistem pencernaan, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Sistem pencernaan dan penyerapan nutrisi merupakan salah satu topik sentral dalam kurikulum IPA di Sekolah Dasar (SD) kelas V, sebagaimana tercantum dalam Kompetensi Dasar 3.3 Kurikulum Merdeka tentang organ pencernaan manusia dan fungsinya. Materi ini tidak hanya bersifat biologis, melainkan juga berdampak langsung terhadap pemahaman siswa tentang kesehatan diri dan pentingnya gizi seimbang dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian, materi ini juga dikenal sebagai salah satu topik yang rentan terhadap terjadinya miskonsepsi, yakni kondisi di mana siswa meyakini konsep yang secara ilmiah keliru dengan tingkat keyakinan yang tinggi (Hasan et al., 1999; Cetin-Dindar & Geban, 2011).

Miskonsepsi pada materi sistem pencernaan telah dilaporkan

secara konsisten dalam berbagai penelitian di Indonesia maupun secara internasional. Beberapa miskonsepsi yang umum antara lain: (1) siswa menganggap lambung sebagai satu-satunya organ pencernaan utama; (2) siswa tidak memahami bahwa usus halus, bukan lambung adalah organ utama penyerapan sari makanan; (3) siswa mengira karbohidrat langsung diserap tanpa melalui proses hidrolisis menjadi glukosa; dan (4) siswa tidak memahami peran jonjot usus (vili) dalam memperluas permukaan penyerapan. Penelitian Pratiwi dan Kusuma (2021) menemukan bahwa lebih dari 60% siswa SD di Jawa Barat mengalami miskonsepsi tentang organ absorpsi nutrisi. Temuan serupa dilaporkan oleh Sari et al. (2020) yang mendapati bahwa 55,3% siswa kelas V salah

memahami fungsi usus halus versus usus besar.

Miskonsepsi yang tidak segera diidentifikasi dan diatasi bersifat resisten dan cenderung bertahan hingga jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Wandersee et al., 1994). Hal ini disebabkan oleh karakteristik miskonsepsi yang justru terbentuk dari pemahaman yang terasa intuitif dan logis bagi siswa, sehingga sulit untuk diubah melalui pendekatan pembelajaran konvensional berbasis ceramah dan buku teks semata. Penggunaan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan struktur organ secara konkret dan dinamis menjadi salah satu solusi yang banyak dikaji dalam literatur pendidikan sains.

Media visual tiga dimensi (3D) telah terbukti efektif dalam mendukung pemahaman konsep anatomi dan fisiologi di berbagai jenjang pendidikan. Penelitian Mayer (2009) dalam teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)* menunjukkan bahwa representasi visual-spatial yang konkret memfasilitasi pembentukan model mental yang akurat pada pelajar. Dalam konteks pendidikan dasar Indonesia, pengembangan media 3D

untuk materi sistem pencernaan masih sangat terbatas, terutama yang dirancang secara spesifik berdasarkan profil miskonsepsi siswa yang teridentifikasi secara empiris di lapangan.

Research gap yang signifikan teridentifikasi dalam kajian ini. Pertama, sebagian besar penelitian miskonsepsi sistem pencernaan di SD berfokus pada identifikasi saja tanpa disertai pemetaan kebutuhan media yang berbasis data diagnostik CRI. Kedua, pengembangan media 3D untuk materi ini umumnya bersifat generik dan tidak merespons profil miskonsepsi spesifik populasi siswa tertentu. Ketiga, belum ada penelitian yang mengintegrasikan data tes diagnostik CRI, angket kebutuhan, dan wawancara secara triangulasi untuk menyusun dasar pengembangan media di level SD di wilayah Tambun Selatan, Bekasi. Penelitian ini hadir untuk mengisi gap tersebut dengan menghasilkan data kebutuhan yang komprehensif sebagai fondasi tahap pengembangan media selanjutnya dalam kerangka R&D.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki dua tujuan utama: (1) mengidentifikasi

dan menganalisis pola miskonsepsi siswa kelas V SDN Sumberjaya 02 pada konsep penyerapan nutrisi sistem pencernaan menggunakan metode CRI; dan (2) mengkaji tingkat kebutuhan media visual tiga dimensi sebagai alat remediasi miskonsepsi berdasarkan data diagnostik, angket, dan wawancara yang terintegrasi.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)* pada tahap analisis kebutuhan (*needs analysis*), yang merupakan fase pertama dari model pengembangan *ADDIE* (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). Tahap analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi pembelajaran aktual dengan kondisi ideal yang diharapkan, sehingga menghasilkan data empiris yang valid sebagai dasar perancangan media pembelajaran (Branch, 2009; Dick et al., 2015).

Penelitian dilaksanakan di SDN Sumberjaya 02, Tambun Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, pada semester genap tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian terdiri atas: (1) 22 siswa kelas V yang

mengikuti tes diagnostik pilihan ganda dengan CRI dan soal uraian; (2) 7 siswa yang dipilih secara purposif berdasarkan kategori kognitif tinggi (3 siswa), sedang (2 siswa), dan rendah (2 siswa) untuk pengisian angket dan wawancara; serta (3) 1 guru kelas V untuk wawancara tentang praktik pembelajaran.

Instrumen penelitian meliputi empat komponen: (1) Tes diagnostik pilihan ganda 10 butir dengan skala CRI 0–6 mengacu pada metode Hasan et al. (1999), dikombinasikan dengan 5 butir soal uraian; (2) Angket kebutuhan media 3D berskala Likert 4 poin (SS=4, S=3, TS=2, STS=1) dengan 16 butir pernyataan yang terbagi dalam dua dimensi: persepsi materi dan persepsi media; (3) Pedoman wawancara semi-terstruktur untuk siswa dengan 12 pertanyaan; dan (4) Pedoman wawancara untuk guru dengan 8 pertanyaan.

Analisis miskonsepsi menggunakan metode CRI yang mengklasifikasikan jawaban siswa ke dalam empat kategori: Paham Konsep/PK (jawaban benar + CRI $\geq$ 4), Tebakan/TB (jawaban benar + CRI $\leq$ 3), Miskonsepsi/MK (jawaban salah + CRI $\geq$ 4), dan Tidak

Paham/TP (jawaban salah + CRI $\leq$ 3). Persentase miskonsepsi per butir soal dihitung sebagai jumlah siswa berkategori MK dibagi total siswa dikali 100%. Data angket dianalisis dengan menghitung rerata skor dan persentase responden yang memberikan respons Setuju dan Sangat Setuju (SS+S). Data wawancara dianalisis secara tematik menggunakan pengkodean terbuka (*open coding*) dan kategorisasi tema (Creswell, 2014). Triangulasi data dilakukan antar keempat sumber data untuk memvalidasi temuan.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Profil Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Analisis CRI

Hasil tes diagnostik terhadap 22 siswa kelas V SDN Sumberjaya 02 menunjukkan profil miskonsepsi yang beragam antar konsep (Tabel 1). Dua butir soal mencatatkan persentase miskonsepsi tertinggi: Soal 1 tentang organ absorpsi nutrisi (59,1%) dan Soal 4 tentang pencernaan karbohidrat (54,5%). Kondisi ini mengindikasikan bahwa lebih dari separuh siswa secara aktif meyakini konsep yang keliru dengan tingkat keyakinan tinggi (CRI $\geq$ 4),

yang menurut Hasan et al. (1999) merupakan indikator miskonsepsi sejati yang harus diprioritaskan dalam remediasi.

Tabel 1. Hasil Analisis CRI per Butir Soal Pilihan Ganda (N=22 Siswa)

N o	Konsep	P K	T B	M K	T P	%M K	%P K
1	Organ absorpsi nutrisi	7	1	13	1	59,1 %	31,8 %
2	Media transport asi nutrisi	7	5	3	7	13,6 %	31,8 %
3	Fungsi jonjot usus	6	2	10	4	45,5 %	27,3 %
4	Pencernaan karbohidrat	2	0	12	8	54,5 %	9,1 %
5	Peran usus besar	1 5	5	2	0	9,1 %	68,2 %
6	Selektivitas absorpsi	1 0	3	4	5	18,2 %	45,5 %
7	Fungsi usus besar	1 2	3	4	3	18,2 %	54,5 %
8	Akibat kekurangan gizi	1 7	5	0	0	0,0 %	77,3 %
9	Urutan organ pencernaan	1 5	5	1	1	4,5 %	68,2 %
10	Alur sisa pencernaan	1 4	5	1	2	4,5 %	63,6 %

Catatan: PK=Paham Konsep, TB=Tebakan, MK=Miskonsepsi, TP=Tidak Paham; N=22 siswa aktif

Pada Soal 1, dari 22 siswa aktif, 13 siswa (59,1%) teridentifikasi mengalami miskonsepsi, yaitu meyakini bahwa lambung atau mulut bukan usus halus merupakan organ utama penyerapan sari makanan. Ini merupakan angka yang sangat tinggi mengingat konsep ini fundamental dalam pemahaman fisiologi pencernaan. Temuan ini sejalan dengan Tumanggor et al. (2022) yang menemukan bahwa miskonsepsi tentang lokasi absorpsi nutrisi merupakan kesalahan paling persisten pada siswa SD karena secara intuitif lambung dipersepsikan sebagai "pusat" pencernaan berdasarkan pengalaman rasa lapar dan kenyang.

Soal 4 tentang pencernaan karbohidrat juga mencatatkan persentase miskonsepsi yang tinggi (54,5%). Dua belas siswa meyakini bahwa karbohidrat dapat langsung diserap tanpa melalui proses konversi menjadi glukosa. Miskonsepsi ini berbahaya karena membangun fondasi yang keliru tentang metabolisme dan akan menjadi penghalang pada materi biokimia di

jenjang yang lebih tinggi. Menariknya, 8 siswa pada soal ini masuk kategori Tidak Paham (TP), menunjukkan bahwa konsep konversi karbohidrat memang merupakan konsep abstrak yang membutuhkan visualisasi proses.

Soal 3 tentang fungsi jonjot usus menunjukkan 45,5% miskonsepsi, di mana siswa mengira jonjot usus berfungsi menghasilkan air liur atau menghancurkan makanan bukan memperluas permukaan penyerapan. Konsep ini sangat mikro-struktural dan tidak dapat diamati secara langsung, menegaskan urgensi representasi visual tiga dimensi yang dapat mengilustrasikan struktur vili secara konkret.

Sebaliknya, tiga soal mencatatkan persentase miskonsepsi yang relatif rendah: Soal 8 (akibat kekurangan gizi, 0%), Soal 9 (urutan organ pencernaan, 4,5%), dan Soal 10 (alur sisa pencernaan, 4,5%). Konsep-konsep ini tampaknya lebih mudah dipahami kemungkinan karena terhubung dengan pengalaman sehari-hari (lapar, sakit perut) sehingga skema kognitif awal siswa justru mendukung pemahaman yang benar.

2. Distribusi Tingkat Miskonsepsi Per Siswa

Berdasarkan matriks CRI per siswa, distribusi tingkat miskonsepsi menunjukkan bahwa 90,9% (20 dari 22 siswa) mengalami miskonsepsi dalam derajat yang bervariasi (Tabel 2). Empat siswa (18,2%) berada dalam kategori miskonsepsi sedang dengan 4–6 soal berkode MK, sementara 16 siswa (72,7%) berada dalam kategori miskonsepsi ringan (1–3 soal MK). Hanya 2 siswa (9,1%) yang tidak menunjukkan indikator miskonsepsi sama sekali.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Jumlah Item MK (N=22)

Kategori Miskonsepsi	Jumlah Soal MK	Jumlah Siswa	Persentase
MK Berat	≥ 7 soal	0	0,0%
MK Sedang	4–6 soal	4	18,2%
MK Ringan	1–3 soal	16	72,7%
Tanpa MK	0 soal	2	9,1%
Total		22	100%

Sumber: Analisis data primer, 2025

Dua siswa dengan jumlah miskonsepsi tertinggi (5 soal MK masing-masing) adalah M. Rizky Fauzi dan Ainun Nisa Muharammah. Siswa pertama mengalami miskonsepsi persisten pada konsep

organ absorpsi, pencernaan karbohidrat, selektivitas absorpsi, dan fungsi usus besar; sedangkan siswa kedua juga mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep yang sama ditambah alur sisa pencernaan. Pola ini menunjukkan adanya kluster miskonsepsi yang saling berkaitan, yaitu miskonsepsi tentang proses internal pencernaan (absorpsi, konversi, jonjot usus) cenderung muncul bersamaan, sementara konsep struktural dasar (urutan organ, dampak gizi) relatif lebih dikuasai.

3. Analisis Soal Uraian: Pemahaman Mendalam

Soal uraian (S11–S15) memberikan gambaran yang lebih nuansif tentang kualitas pemahaman siswa. Tabel 4 memperlihatkan bahwa Soal S14 tentang mekanisme penyerapan nutrisi ke dalam darah mencatatkan persentase MK tertinggi (68,2%), menjadikannya konsep paling kritis yang perlu divisualisasikan. Lima belas dari 22 siswa gagal mendeskripsikan bagaimana nutrisi berpindah dari usus halus ke pembuluh darah, dan banyak yang tidak mengetahui peran vili dalam proses ini.

Tabel 4. Kategori Pemahaman Soal Uraian per Butir (N=22 Siswa)

Soal	Konsep	P P	P S	M K	T P	%MK+ TP
S1 1	Proses pencernaan di usus halus	9	7	6	0	27,3%
S1 2	Fungsi jonjot usus	3	10	7	2	40,9%
S1 3	Pencernaan karbohidrat → glukosa	5	6	9	2	50,0%
S1 4	Penyerapan nutrisi ke darah	4	3	15	0	68,2%
S1 5	Dampak kekurangan nutrisi	15	4	0	3	13,6%

Catatan: PP=Paham Penuh, PS=Paham Sebagian, MK=Miskonsepsi, TP=Tidak Paham

Soal S13 tentang konversi karbohidrat menunjukkan MK pada 9 siswa (40,9%), konsisten dengan temuan pada Soal 4 PG. Yang menarik, pada S12 tentang fungsi jonjot usus, 7 siswa (31,8%) teridentifikasi MK dan 2 siswa (9,1%) TP, menunjukkan bahwa materi ini perlu disajikan secara visual baik pada siswa yang mengalami miskonsepsi maupun yang belum memahami sama sekali. Soal S15 tentang dampak kekurangan nutrisi menunjukkan pemahaman terbaik

(68,2% Paham Penuh), konsisten dengan temuan tes diagnostik pada Soal 8.

4. Kebutuhan Media Visual 3D:

Bukti dari Angket

Hasil angket terhadap 7 siswa terpilih menunjukkan respons yang sangat positif terhadap penggunaan media visual 3D (Tabel 3). Pada dimensi B (persepsi media 3D), tiga butir pernyataan mendapat persentase setuju (SS+S) 100%, yaitu: keinginan melihat model 3D organ pencernaan (rerata 3,57), persetujuan penggunaan model 3D oleh guru (rerata 3,57), dan kebutuhan alat bantu visual untuk memahami penyerapan nutrisi (rerata 3,57). Seluruh pernyataan pada dimensi B menghasilkan rerata $\geq 3,00$, menunjukkan konsensus yang kuat tentang kebutuhan media tersebut.

Tabel 3. Rekapitulasi Angket Kebutuhan Media Visual 3D (N=7 Siswa)

No	Pernyataan (Ringkas)	Rerata	%SS+S	Kesimpulan
A. Persepsi Materi Sistem Pencernaan				
1	Mudah memahami sistem pencernaan	2,86	85,7%	Cukup
2	Mengerti proses	3,00	85,7%	Setuju

	pencernaan makanan			
3	Tahu organ-organ pencernaan	3,43	100%	Setuju
4	Membedakan usus halus & usus besar	3,57	100%	Setuju
8	Dapat menjelaskan kembali ke teman	2,29	57,1%	Perlu Bantuan
B. Persepsi Kebutuhan Media 3D				
2	Ingin melihat model 3D organ pencernaan	3,57	100%	Setuju
5	Setuju guru gunakan model 3D	3,57	100%	Sangat Setuju
7	Perlu alat bantu visual untuk penyerapan	3,57	100%	Sangat Setuju
8	Model 3D membuat lebih yakin saat ujian	3,00	100%	Setuju

Sumber: Data angket primer, 2025

Temuan penting dari dimensi A adalah pernyataan nomor 8 yang hanya mendapat 57,1% persetujuan: siswa yang mampu menjelaskan kembali materi pencernaan kepada teman. Ini mengindikasikan bahwa

meskipun siswa merasa sudah mengerti, kemampuan transfer pengetahuan mereka masih terbatas sebuah indikator klasik miskonsepsi di mana siswa memiliki pengetahuan yang terkompartimentasi dan sulit ditransfer (Chi, 2008). Kondisi ini semakin memperkuat argumen perlunya media yang dapat membangun pemahaman yang lebih terintegrasi dan dapat diaplikasikan.

Jawaban pertanyaan terbuka angket menunjukkan dua tema dominan: (1) usus halus dan lambung sebagai bagian yang paling ingin dipahami siswa, dan (2) mekanisme penyerapan nutrisi ke dalam darah dan perjalanan sisa makanan sebagai hal yang ingin diketahui pertama kali melalui alat peraga 3D. Tema-tema ini bersesuaian langsung dengan butir soal yang memiliki persentase miskonsepsi tertinggi, memvalidasi hasil tes diagnostik secara kualitatif.

5. Temuan Wawancara: Konfirmasi Kualitatif

Wawancara dengan 7 siswa dari tiga kelompok kognitif menghasilkan pola yang konsisten. Siswa dari kelompok kognitif tinggi mampu menyebutkan urutan organ pencernaan dengan benar, namun

tetap mengalami kesulitan mendeskripsikan proses internal pada level seluler, seperti cara vili menyerap nutrisi atau perubahan kimia karbohidrat. Seorang siswa kognitif tinggi (T2) menyatakan bahwa ia mengerti makanan diserap di usus halus tetapi tidak bisa membayangkan "seperti apa proses di dalamnya" karena tidak pernah melihat gambar yang "kelihatan hidup". Pernyataan ini mencerminkan limitasi representasi 2D dalam mendukung visualisasi struktur biologis yang dinamis.

Siswa dari kelompok kognitif sedang dan rendah menunjukkan miskonsepsi yang lebih eksplisit. Salah satu siswa kognitif rendah (R1) menyatakan bahwa "makanan diserap di lambung karena lambung yang menghancurkan makanan" sebuah miskonsepsi yang mencampur konsep pencernaan mekanik dengan absorpsi. Miskonsepsi ini juga muncul dalam tes diagnostik sebagai pola dominan pada Soal 1. Siswa lain (S2) berpendapat bahwa semua makanan diserap seluruhnya oleh tubuh, tanpa memahami konsep selektivitas absorpsi. Secara umum, seluruh siswa dari ketiga kelompok kognitif mengonfirmasi bahwa pembelajaran

sistem pencernaan yang mereka terima hanya dilaksanakan melalui penayangan video di smartboard tidak pernah menggunakan alat peraga fisik tiga dimensi, dan tidak pernah ada penugasan kelompok berupa pembuatan proyek model sistem pencernaan.

Temuan yang sangat menonjol dari wawancara siswa adalah ekspresi kebutuhan sensorik-kinestetik yang kuat. Seluruh siswa, tanpa terkecuali dari ketiga kelompok kognitif, menyatakan bahwa mereka tidak hanya ingin melihat tetapi juga ingin menyentuh dan memegang langsung model tiruan organ tubuh yang dilalui sistem pencernaan. Seorang siswa kognitif tinggi (T3) mengungkapkan keinginan untuk mengetahui apa saja yang ada di dalam usus halus dengan cara melihat bentuk aslinya secara langsung, bukan hanya dari tayangan video. Siswa kognitif sedang (S1) mengekspresikan kebutuhan untuk memahami cara perpindahan nutrisi ke dalam darah melalui model 3D yang dapat diamati secara konkret. Respons-respons ini mengonfirmasi bahwa modalitas belajar visual-kinestetik belum pernah difasilitasi dalam pembelajaran materi ini,

sehingga kebutuhan terhadap media taktil tiga dimensi bukan sekadar preferensi individual, melainkan merupakan celah pengalaman belajar yang sistemik dan mendesak untuk diatasi.

Hasil wawancara guru kelas V mengungkap sejumlah temuan yang sangat signifikan dan membentuk gambaran lengkap tentang kondisi pembelajaran aktual di SDN Sumberjaya 02. Pertama, metode pembelajaran yang digunakan guru selama ini untuk materi sistem pencernaan adalah pemanfaatan smartboard fasilitas teknologi yang tersedia di sekolah sebagai media utama untuk menayangkan video pembelajaran. Guru tidak pernah sekalipun menggunakan model atau patung tiga dimensi organ tubuh manusia dalam proses pengajaran materi ini, meskipun patung tersebut sebenarnya telah tersedia sebagai inventaris sekolah. Guru mengakui bahwa keberadaan patung 3D organ tubuh tersebut sangat tidak aksesibel: lokasinya sulit dijangkau, proses pengambilan dan pengembaliannya tidak praktis, sehingga alat peraga yang secara pedagogis paling relevan itu justru tidak pernah

dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar.

Kedua, guru mengonfirmasi bahwa selama pembelajaran materi sistem pencernaan tidak pernah dilaksanakan tugas proyek kelompok (project-based learning) yang meminta siswa membuat atau mempresentasikan model sistem pencernaan. Pembelajaran berlangsung satu arah guru menayangkan video melalui smartboard, kemudian siswa mendengarkan dan mencatat tanpa keterlibatan aktif melalui eksplorasi fisik maupun kolaborasi berbasis proyek. Kondisi ini bertentangan dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berbasis proyek (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila/P5) dan pendekatan hands-on learning sebagai strategi utama untuk membangun pemahaman mendalam pada jenjang SD (Kemdikbudristek, 2022).

Ketiga, guru secara eksplisit menyatakan bahwa ketersediaan media 3D yang praktis dan siap pakai bukan sekadar yang tersimpan di gudang dan sulit diakses akan sangat membantu dalam menjelaskan proses-proses yang bersifat internal dan tidak kasat mata, seperti

mekanisme penyerapan nutrisi di usus halus, struktur jonjot usus, dan alur perjalanan nutrisi menuju pembuluh darah. Temuan ini menunjukkan adanya paradoks access-utility gap: sekolah memiliki aset berupa patung 3D organ tubuh, namun aset tersebut tidak memberikan manfaat pedagogis apapun akibat hambatan aksesibilitas. Situasi ini secara langsung menjustifikasi urgensi pengembangan media 3D yang lebih ergonomis, portable, dan dirancang khusus untuk integrasi dalam sesi pembelajaran reguler.

6. Implikasi terhadap

Pengembangan Media Visual 3D

Triangulasi data dari keempat instrumen menghasilkan pemetaan konsep prioritas yang harus menjadi fokus media visual 3D yang akan dikembangkan. Tiga konsep dengan urgensi tertinggi adalah: (1) mekanisme penyerapan nutrisi di usus halus dan transfer ke pembuluh darah (miskonsepsi pada 59,1% PG, 68,2% uraian, dikonfirmasi wawancara dan angket); (2) konversi karbohidrat menjadi glukosa dan proses absorpsinya (miskonsepsi 54,5% PG, 50% uraian); dan (3) struktur dan fungsi jonjot usus/vili

intestinal (miskonsepsi 45,5% PG, 40,9% uraian). Selain itu, temuan wawancara guru tentang *access-utility gap* di mana patung 3D organ tubuh yang dimiliki sekolah tidak pernah digunakan karena hambatan aksesibilitas menegaskan bahwa media yang dikembangkan harus mempertimbangkan aspek kepraktisan, portabilitas, dan kemudahan penggunaan oleh guru dalam konteks kelas reguler, bukan hanya kelengkapan konten.

Temuan ini memiliki implikasi spesifik terhadap fitur desain media yang perlu dikembangkan. Mengacu pada kebutuhan sensorik-kinestetik siswa yang terungkap dalam wawancara, media 3D yang dikembangkan hendaknya berupa model fisik yang dapat dipegang, dibuka, dan diamati bagian dalamnya (*hands-on 3D model*), bukan hanya media digital berbasis layar. Fitur wajib meliputi: (a) model tiga dimensi organ pencernaan yang dapat dibuka untuk menampilkan *cross-section view*; (b) bagian usus halus yang dapat dilepas untuk menampilkan struktur vili secara diperbesar; (c) representasi alur nutrisi menuju pembuluh darah melalui penandaan warna atau elemen bergerak; dan (d)

label dan narasi yang menjelaskan konversi karbohidrat di setiap segmen organ. Desain ini secara langsung merespons pengalaman belajar yang selama ini tidak pernah diberikan yakni eksplorasi fisik terhadap model organ tubuh manusia.

Temuan penelitian ini juga berbicara tentang pentingnya diferensiasi berdasarkan profil miskonsepsi siswa. Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2, tidak semua siswa mengalami miskonsepsi yang sama. Media yang dikembangkan sebaiknya dirancang modular sehingga guru dapat memfokuskan penggunaan pada modul tertentu sesuai profil miskonsepsi kelompok siswa. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pembelajaran diferensiasi yang direkomendasikan dalam Kurikulum Merdeka dan didukung secara teoritis oleh konsep *zone of proximal development* Vygotsky (1978).

Dari perspektif teori Cognitive Load (Sweller, 1988), desain media 3D untuk materi pencernaan harus memperhatikan pengurangan *extraneous cognitive load* melalui segmentasi informasi,

penyederhanaan antarmuka, dan penambahan narasi audio untuk mereduksi beban pemrosesan visual yang berlebihan. Teori Mayer (2009) tentang prinsip *contiguity* juga menegaskan bahwa label dan keterangan harus ditempatkan langsung berdekatan dengan elemen visual yang dimaksud agar pemrosesan *dual-channel* (verbal dan visual) dapat terjadi secara simultan dan efisien.

Penelitian ini secara eksplisit membedakan diri dari studi sebelumnya melalui dua dimensi novelty: pertama, penggunaan CRI sebagai instrumen diagnostik yang menghasilkan kategori miskonsepsi sejati (bukan sekadar jawaban salah) di tingkat SD Kelas V di Kabupaten Bekasi; dan kedua, integrasi triangulasi empat-sumber data (tes diagnostik CRI, soal uraian, angket, dan wawancara) yang menghasilkan peta kebutuhan media yang lebih komprehensif dibandingkan studi analisis kebutuhan terdahulu yang umumnya hanya menggunakan satu atau dua instrumen. Kontribusi ini memberikan justifikasi empiris yang lebih kuat dan spesifik bagi tahap perancangan media selanjutnya.

D. Kesimpulan

Penelitian analisis kebutuhan ini menghasilkan dua temuan utama yang saling menguatkan. Pertama, siswa kelas V SDN Sumberjaya 02 menunjukkan prevalensi miskonsepsi yang tinggi pada konsep-konsep kunci penyerapan nutrisi: organ absorpsi nutrisi (59,1%), pencernaan karbohidrat (54,5%), dan fungsi jonjot usus (45,5%). Berdasarkan analisis CRI individual, 90,9% dari 22 siswa aktif mengalami miskonsepsi dalam derajat ringan hingga sedang, dan hanya 9,1% yang terbebas dari miskonsepsi. Pola miskonsepsi ini dikonfirmasi secara konsisten melalui soal uraian dan wawancara, dengan miskonsepsi paling kritis ditemukan pada konsep mekanisme penyerapan nutrisi ke pembuluh darah (68,2% MK pada uraian S14).

Kedua, analisis angket dan wawancara mengungkap kebutuhan yang sangat tinggi terhadap media visual 3D: 100% siswa menyetujui penggunaan model 3D dalam pembelajaran, dan 100% menyatakan membutuhkan alat bantu visual untuk memahami proses penyerapan nutrisi. Wawancara siswa mengungkap dimensi kebutuhan kinestetik yang selama ini

terabaikan: seluruh siswa ingin tidak hanya melihat, tetapi juga menyentuh dan memegang langsung model organ pencernaan pengalaman yang tidak pernah difasilitasi karena pembelajaran hanya berlangsung melalui penayangan video di *smartboard* tanpa proyek kelompok. Secara kontekstual, wawancara guru mengungkap paradoks *access-utility gap*: patung 3D organ tubuh manusia sebenarnya sudah tersedia sebagai inventaris sekolah di SDN Sumberjaya 02, namun tidak pernah digunakan dalam pembelajaran karena lokasinya sulit dijangkau dan pengambilannya tidak praktis. Triangulasi keempat sumber data menghasilkan rekomendasi yang konkret: media visual 3D yang dikembangkan harus bersifat portable, hands-on, mudah diintegrasikan oleh guru dalam sesi reguler, dan menargetkan tiga konsep prioritas penyerapan nutrisi di usus halus, konversi karbohidrat, serta struktur dan fungsi vili intestinal. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan media visual 3D sistem pencernaan yang modular dan taktil, berbasis profil miskonsepsi empiris, dan dirancang mengikuti prinsip CTML untuk diuji

efektivitasnya dalam tahap penelitian R&D selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.
- Cetin-Dindar, A., & Geban, O. (2011). Development of a three-tier test to assess high school students' understanding of acids and bases. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 600–604.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.151>
- Chi, M. T. H. (2008). Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift. In S. Vosniadou (Ed.), *International handbook of research on conceptual change* (pp. 61–82). Routledge.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The systematic design of instruction* (8th ed.). Pearson.
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.
<https://doi.org/10.1088/0031-9120/34/5/304>
- Kemdikbudristek. (2022). *Capaian pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) SD/MI Kurikulum Merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations* (2nd ed.). Routledge.
- Nurhalimah, S., & Suyatno, S. (2021). Identifikasi miskonsepsi siswa SD pada materi sistem pencernaan manusia menggunakan tes pilihan ganda beralasan. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(2), 45–54.
- Pratiwi, R. D., & Kusuma, I. A. (2021). Analisis miskonsepsi siswa sekolah dasar pada materi pencernaan manusia: Studi di Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(1), 88–101.
<https://doi.org/10.29407/jpdn.v7i1.15844>
- Sari, D. P., Widodo, W., & Hariyono, E. (2020). Profile of primary school student misconceptions on digestive system material using the CRI method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747, 012019.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012019>
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Grasindo.

- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285.
https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Tumanggor, A. M. R., Sirait, M., & Rinaldy, R. (2022). Analysis of student misconceptions in the digestive system topic using three-tier multiple choice. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(1), 1–10.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v8i1.16412>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wandersee, J. H., Mintzes, J. J., & Novak, J. D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 177–210). Macmillan.
- Widodo, A. (2008). Konstruktivisme dan pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 14(64), 92–107.
- Yuliani, I., Prasetyo, Z. K., & Widodo, W. (2022). Pengembangan media pembelajaran IPA berbasis tiga dimensi untuk mereduksi miskonsepsi siswa SD. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 4195–4205.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2765>
- Zulfiani, Z., Suwarna, I. P., & Sumantri, M. F. (2020). Science adaptive learning tool: Student self-concept and misconception. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 196–207.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.23208>