

PENGEMBANGAN *HDS-APP (HUMAN DIGESTIVE SYSTEM APPLICATION)* BERBASIS *MULTIPLE INTELLIGENCES* UNTUK MENSTIMULASI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMA

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu
Biologi**



**SINTA AMALIAH
NIM 2008086092**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 24 September 2024

Pembuat Pernyataan,



Sinta Amaliah

NIM 2008086092

PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jalan Prof. Dr. H. Hamka Kampus II Ngalyan Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Penulis : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 10 Oktober 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Anif Rizqianti Hariz, M.Si.
NIP. 199101222023212033

Penguji II,

Dr. Miswari, M.Ag.
NIP. 196904181995032002

Penguji III,

Dr. Listyono, M.Pd.
NIP. 196910162008011008

Penguji IV,

Dr. H. Ruswan, M.A.
NIP. 1968042419931004

Pembimbing I,

Elina Lestariyanti, M.Pd.
NIP. 199106192019032022

Pembimbing II,

Dwimei Ayudewardari P., M.Sc.
NIP. 199205022019032031

NOTA DINAS

Semarang, 17 September 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Nama : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing I,



Elina Lestariyanti, M.Pd.
NIP. 199106192019032022

NOTA DINAS

Semarang, 17 September 2024

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan :

Judul : Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Nama : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing II,



Dwimey Ayudewandari P., M.Sc.
NIP. 199205022019032031

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua Orang Tua

Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Hendi Purnomo dan Ibu Siti Halimah. Kedua orang tua hebat yang menjadi penyemangat dan sandaran terkuat penulis dalam menghadapi tantangan hidup, yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi dan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih berkat doa dan dukungan kedua orang tua tercinta, penulis dapat menyelesaikan pendidikan di bangku sarjana.

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Artinya: Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan
(QS. Al-Insyirah : 6).

“It will pass, everything you`ve gone through it will pass”

ABSTRAK

Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Sinta Amaliah

2008086092

Rendahnya keterampilan berpikir kritis disebabkan karena peserta didik belum terlatih dalam menganalisis permasalahan. Upaya untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dengan menerapkan inovasi pembelajaran berupa media pembelajaran inovatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis Siswa SMA. Jenis penelitian ini adalah *research and development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, evaluation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai persentase hasil validasi ahli materi sebesar 95%, ahli media sebesar 83,5%, ahli berpikir kritis sebesar 88%, penilaian guru biologi sebesar 96,3%, dan respon peserta didik sebesar 90,67%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia.

Kata kunci: Berpikir Kritis, *HDS-App*, *Multiple Intelligences*.

ABSTRACT

Development of HDS-App (Human Digestive System Application) Based on Multiple Intelligences to Stimulate Critical Thinking Skills of High School Students

Sinta Amaliah

2008086092

The low level of critical thinking skills is because students have not been trained in analyzing problems. Efforts to hone critical thinking skills by applying learning innovations in the form of innovative learning media. This study aims to develop HDS-App (Human Digestive System Application) based on multiple intelligences to stimulate critical thinking skills of high school students. This type of research is research and development (R&D) with the ADDIE development model (analysis, design, development, implementation, evaluation). The results showed that the average percentage value of the material expert validation results was 95%, media experts were 83.5%, critical thinking experts were 88%, biology teacher assessment was 96.3%, and student responses were 90.67%, so it can be concluded that HDS-App based on multiple intelligences is very feasible to use as biology learning media for human digestive system material.

Keywords: Critical Thinking, HDS-App, Multiple Intelligences.

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf arab-latin dalam skripsi ini berpedoman pada Surat keputusan Bersama Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	`
ث	s/	غ	G
ج	J	ف	F
ح	h}	ق	Q
خ	Kh	ك	K
د	D	ل	L
ذ	z/	م	M
ر	R	ن	N
ز	Z	و	W
س	S	ه	H
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	Y
ض	d}		

Bacaan Madd:

a> = a panjang
 i> = i panjang
 u> = u panjang

Bacaan Diftong:

au = اُوْ
 ai = اِيْ
 iv = اِيْ

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA”**. Penyusunan skripsi bertujuan untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo. Shalawat dan salam senantiasa turunkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari zaman jahiliyah menuju zaman ilmu pengetahuan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari doa, bimbingan, motivasi, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Hendi Purnomo dan Ibu Siti Halimah yang telah memberikan dukungan moral, materi, dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
2. Adik Mahfud Abdul Jalil yang telah memberikan motivasi dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.

3. Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Dr. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi.
5. Ibu Elina Lestariyanti, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dwimei Ayudewardari P., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
6. Ibu Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc., selaku Validator Ahli Materi, Ibu Nisa Rasyida, M.Pd., selaku Validator Ahli Media, Ibu Dian Tauhidah, M.Pd., selaku Validator Ahli Berpikir Kritis.
7. Ahmad Nizarul Fanani, M.Pd., selaku guru Biologi dan siswa kelas XI SMA Hidayatus Salam yang berkenan membantu dalam proses penelitian penulis.
8. Sahabat Hilda Sifalia Nurlatifah, Silvia Rahmawati, dan Luthfy Navis Alviansyah yang menemani penulis dalam berproses.
9. Teman-teman PB D atas kebersamaan, kerjasama, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
ABSTRAK.....	viii
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR GRAFIK	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Pengembangan	11
F. Manfaat Pengembangan	11
G. Asumsi Pengembangan	12
H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	14
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori.....	15
B. Kajian Penelitian Relevan.....	36
C. Kerangka Berpikir.....	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
A. Model Pengembangan.....	39
B. Prosedur Pengembangan.....	40
C. Desain Uji Coba Produk.....	42
1. Desain Uji Coba	42
2. Subjek Uji Coba	43
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	44
4. Teknik Analisis Data	47

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	49
B. Hasil Uji Coba Produk.....	58
C. Revisi Produk.....	64
D. Pembahasan.....	72
E. Kajian Produk Akhir.....	74
E. Keterbatasan Penelitian	84
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	85
A. Simpulan tentang Produk.....	85
B. Saran Pemanfaatan Produk	86
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	86
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	99

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Indikator Berpikir Kritis	29
Tabel 2.2	CP, TP, dan ATP	30
Tabel 2.3	Fungsi Vitamin	32
Tabel 3.1	Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	46
Tabel 3.1	Skala Likert	47
Tabel 3.2	Kriteria Kelayakan	48
Tabel 4.1	Hasil Validasi Ahli Materi	59
Tabel 4.2	Hasil Validasi Ahli Media	60
Tabel 4.3	Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis	61
Tabel 4.4	Hasil Penilaian Guru Biologi	62
Tabel 4.5	Hasil Uji Coba Skala Kecil	64
Tabel 4.6	Revisi Ahli Materi	65
Tabel 4.7	Revisi Ahli Media	69
Tabel 4.8	Revisi Ahli Berpikir Kritis	71
Tabel 4.9	Revisi Guru Biologi	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Kerangka Berpikir	38
Gambar 3.1	Tahapan Model Pengembangan ADDIE	40
Gambar 3.2	Desain Uji Coba	43
Gambar 4.1	Pembuatan <i>HDS-App</i> Menggunakan <i>Smart Apps Creator</i>	52
Gambar 4.2	Tampilan Awal <i>HDS-App</i>	53
Gambar 4.3	Petunjuk Penggunaan <i>HDS-App</i>	53
Gambar 4.4	CP dan TP	54
Gambar 4.5	Materi	54
Gambar 4.6	Tugas	55
Gambar 4.7	Kuis	56
Gambar 4.8	Referensi	56
Gambar 4.9	Profil Pengembang	57
Gambar 4.10	Contoh Soal Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana dan Kecerdasan Spasial	75
Gambar 4.11	Contoh Soal Indikator Membangun Keterampilan Dasar dan Kecerdasan Spasial	76
Gambar 4.12	Contoh Soal Indikator Menyimpulkan dan Kecerdasan Linguistik	77
Gambar 4.13	Contoh Soal Indikator Membuat Penjelasan Lebih Lanjut Kecerdasan Linguistik	78
Gambar 4.14	Contoh Soal Indikator Strategi, Taktik dan Kecerdasan Linguistik	79
Gambar 4.15	Tampilan Awal <i>HDS-App</i>	80
Gambar 4.16	Petunjuk Penggunaan <i>HDS-App</i>	80
Gambar 4.17	CP dan TP	81
Gambar 4.18	Materi	81
Gambar 4.19	Tugas	82

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4.20	Kuis	82
Gambar 4.21	Referensi	83
Gambar 4.22	Profil Pengembang	83

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Judul	Halaman
Grafik 4.1	Hasil Analisis Data Validasi Ahli, Penilaian Guru Biologi, dan Respon Peserta Didik	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Hasil Wawancara Guru Biologi	95
Lampiran 2	Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik Kelas XI	102
Lampiran 3	Kisi-Kisi Instrumen Soal Keterampilan Berpikir Kritis	104
Lampiran 4	Soal Keterampilan Berpikir Kritis	106
Lampiran 5	Pedoman Penskoran Soal Keterampilan Berpikir Kritis	110
Lampiran 6	Hasil Tes Keterampilan Berpikir Kritis	112
Lampiran 7	Angket <i>Multiple Intelligences</i> Peserta Didik Kelas XI	114
Lampiran 8	Hasil Angket <i>Multiple Intelligences</i> Peserta Didik Kelas XI	123
Lampiran 9	Hasil Penilaian Ulangan Harian Materi Sistem Pencernaan Manusia	133
Lampiran 10	Studi Dokumen Bahan Ajar Biologi Peserta Didik Kelas XI	134
Lampiran 11	Dokumentasi	140
Lampiran 12	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi	141
Lampiran 13	Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media	149
Lampiran 14	Lembar Validasi Ahli Berpikir Kritis	156
Lampiran 15	Kisi-Kisi Instrumen Validasi Guru Biologi	186
Lampiran 16	Lembar Instrumen Respon Peserta Didik	196
Lampiran 17	Riwayat hidup	203

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Salah satu aspek penting bagi pembangunan bangsa adalah pendidikan. Negara yang maju adalah negara yang mutu pendidikannya tinggi. Persaingan pendidikan pada abad 21 semakin ketat dan tuntutan dalam bidang pendidikan semakin tinggi (Fajrianthi et al., 2016). Kehidupan di abad 21 menuntut pendidikan dapat mempersiapkan peserta didik untuk menguasai berbagai keterampilan (Hamza et al., 2023). Keterampilan yang harus disiapkan peserta didik diantaranya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), literasi teknologi informasi dan komunikasi (*information and communications technology literacy*), keterampilan komunikasi dan kolaborasi (*communication and collaboration*), keterampilan mencipta dan memperbarui (*creativity and innovation skills*), keterampilan literasi dan informasi media, serta keterampilan belajar kontekstual (*contextual learning skills*) (BSNP, 2010).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang diperlukan dalam pembelajaran agar peserta didik terlatih untuk mengidentifikasi,

menganalisis, dan memecahkan masalah secara logis sehingga didapatkan keputusan yang tepat (Nahdi, 2019). Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang tidak hanya menuntut peserta didik untuk sekedar menghafal, tetapi juga mengaplikasikan materi yang dipelajari dalam berbagai permasalahan (Marlina & Jayanti, 2019). Keterampilan berpikir kritis melatih peserta didik untuk melakukan analisis, akurasi, presisi, interpretasi, memecahkan masalah, dan menyampaikan argumen (Aliftika et al., 2019). Menurut Ennis (2011) seseorang dapat dikatakan memiliki keterampilan berpikir kritis apabila memuat lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik.

Menurut Gurcay & Ferah (2018) keterampilan berpikir kritis perlu diterapkan dalam pembelajaran sains. Berdasarkan *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 pada bidang sains, menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-67 dari 81 negara dengan skor 383 (OECD, 2022). Berdasarkan *Trend International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-44 dari 49 negara dalam penguasaan tentang

fakta, prosedur, dan konsep (TIMSS & PIRLS, 2015). Hasil TIMSS menunjukkan sebanyak 54% peserta didik di Indonesia memiliki keterampilan sains dan domain kognitif (pemahaman, penerapan, dan penalaran) yang tergolong rendah (Gusmawan et al., 2021). Fakta ini menunjukkan keterampilan berpikir kritis di Indonesia masih tergolong rendah (Maslakhatunni'mah et al., 2019). Rendahnya keterampilan berpikir kritis disebabkan karena proses pembelajaran masih didominasi dengan hafalan sehingga berdampak pada hasil belajar (Hamdani et al., 2019). Hasil belajar yang rendah menunjukkan keterampilan berpikir kritis rendah (Kurniahtunnisa et al., 2016).

Berdasarkan hasil pra-riset menggunakan tes pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA Hidayatus Salam tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes pada Lampiran 6 yang menunjukkan nilai rata-rata peserta didik tergolong rendah yaitu 44,5. Rendahnya keterampilan berpikir kritis disebabkan karena peserta didik belum terlatih dalam menganalisis permasalahan (Falahudin et al., 2016). Hal ini dibuktikan dengan latihan soal yang digunakan guru belum mengasah keterampilan berpikir kritis. Upaya untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dapat dilakukan

dengan menerapkan inovasi pembelajaran berupa media pembelajaran inovatif (Cahyani & Putri, 2019).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa materi sistem pencernaan manusia merupakan materi yang sulit dipahami peserta didik kelas XI. Hal ini dibuktikan dengan hasil penilaian pada Lampiran 9 yang menunjukkan sebagian besar peserta didik memperoleh nilai di bawah KKM, yaitu 75. Rendahnya nilai tersebut disebabkan karena kesulitan peserta didik dalam menghafalkan istilah-istilah sulit pada materi sistem pencernaan manusia. Hasil pra-riset menggunakan angket pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa kesulitan pada materi ini terletak pada konsep abstrak dari proses pencernaan manusia yang tidak dapat diamati secara langsung. Pandangan ini sejalan dengan penelitian Febriana (2017) yang menyatakan bahwa materi sistem pencernaan manusia dianggap sulit dipelajari karena pembahasannya melibatkan konsep fisiologis yang bersifat abstrak. Proses fisiologis dalam pencernaan makanan tidak dapat diamati secara langsung, sehingga pemahaman yang diterima oleh peserta didik tidak sejalan dengan konsep ilmiah yang seharusnya. Selain itu, berdasarkan penelitian Aydin (2016) masih terdapat banyak peserta didik yang melakukan

kesalahan dalam menjawab fungsi organ dalam sistem pencernaan manusia.

Faktor lain yang menyebabkan kesulitan peserta didik dalam memahami materi adalah minimnya penggunaan media pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa guru dalam menyampaikan materi hanya fokus pada penggunaan LKPD dan buku paket. Penggunaan PPT dan video pembelajaran jarang digunakan sehingga pembelajaran disampaikan secara lisan dan dituliskan di papan tulis. Bahwasanya jika pembelajaran hanya terfokus pada penggunaan LKPD, buku paket, dan papan tulis, maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam memahami materi secara mendalam karena hanya menerima informasi secara verbal dan visual yang terbatas, sehingga kurang dapat memvisualisasikan konsep yang abstrak (Sapriyah, 2019).

Penggunaan perangkat pembelajaran berbasis komputerisasi dapat membantu memvisualisasikan materi dengan konsep yang abstrak (Nisa et al., 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Ramdani (2016) yang menunjukkan bahwa ada pengaruh signifikan dalam penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Penelitian lainnya, seperti Dwiqi et al. (2017) menunjukkan bahwa pengembangan multimedia

interaktif mendapatkan kategori sangat valid dan layak digunakan dalam pembelajaran di kelas. Penelitian Prasetya et al. (2017) juga menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbantuan android mendapatkan kategori sangat valid dan sangat praktis, sehingga sangat layak dikembangkan.

Berdasarkan pemaparan media yang disampaikan oleh guru dapat ditarik kesimpulan bahwa media yang digunakan belum sepenuhnya menggali potensi kecerdasan majemuk peserta didik secara menyeluruh. Media tersebut cenderung hanya memfokuskan pada kecerdasan linguistik peserta didik, padahal diketahui bahwa peserta didik memiliki jenis kecerdasan yang berbeda-beda. Konsep kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) menurut Gardner (2013) menyatakan bahwa manusia memiliki sembilan jenis kecerdasan yang terdiri dari kecerdasan linguistik, spasial, musikal, kinestetik, interpersonal, intrapersonal, logika-matematika, naturalis, dan eksistensial.

Penerapan pembelajaran berbasis *multiple intelligences* dapat memberikan kesempatan untuk menggali potensi peserta didik. Pemahaman terhadap diri sendiri menjadi faktor penting dalam memotivasi dan membangkitkan keinginan peserta didik untuk belajar

(Priyambodo, 2019). Berdasarkan hasil pra-riset menggunakan angket pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa peserta didik dominan pada kecerdasan linguistik, spasial, dan musikal. Penggabungan konsep *multiple intelligences* dan teknologi berperan dalam meningkatkan hasil belajar karena memanfaatkan potensi kecerdasan yang dimiliki peserta didik (Chisholm & Beckett, 2011). Pengembangan konsep *multiple intelligences* memberikan peluang penggunaan atau integrasi teknologi dalam pembelajaran (Priyambodo, 2019).

Penggunaan teknologi seperti laptop, komputer, dan *smartphone* telah menjadi bagian integral dalam proses pembelajaran (Mdhlalose et al., 2023). *Cambridge International Education* (2018) melakukan studi terkait penggunaan *smartphone* pada peserta didik di Indonesia yang menunjukkan sebanyak 81% *smartphone* digunakan untuk mengerjakan tugas sekolah, dan 67 % digunakan sebagai alat bantu pembelajaran di kelas. Hasil pra-riset menggunakan angket pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran Biologi di SMA Hidayatus Salam digunakan untuk mengakses *ebook*, kuis, contoh gambar, video, dan materi-materi sulit melalui internet. Fakta ini menunjukkan bahwa *smartphone* dapat menyediakan beragam konten dan

mendukung pembelajaran yang aktif serta peluang untuk mengatasi penggunaan *smartphone* yang tidak tepat di dalam kelas (Anshari et al., 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dan kebutuhan lapangan, perlu dikembangkan media pembelajaran yang dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis dan menyediakan pengalaman belajar yang sesuai dengan kecerdasan peserta didik. Media pembelajaran tersebut adalah *HDS-App (Human Digestive System Application)* yaitu aplikasi untuk mempelajari materi sistem pencernaan manusia. *HDS-App* merupakan multimedia interaktif yang memanfaatkan *smartphone* berbantuan android untuk membantu peserta didik memahami materi sistem pencernaan manusia. Pengembangan aplikasi pembelajaran multimedia interaktif berbantuan android mendapatkan kategori sangat valid dan sangat layak dikembangkan dalam pembelajaran (Sumarauw et al., 2017). Aplikasi pembelajaran multimedia interaktif dapat meningkatkan pemahaman materi sistem pencernaan manusia (Tamara et al., 2019) dan meningkatkan hasil belajar peserta didik (Faisal et al., 2023).

Hal ini memberikan dasar kuat dalam melakukan penelitian yang berjudul "**Pengembangan *HDS-App***"

(Human Digestive System Application) Berbasis Multiple Intelligences untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA” Penelitian ini fokus pada konsep *multiple intelligences* yang menitikberatkan pada pembelajaran yang menonjolkan kecerdasan peserta didik. Diharapkan dengan konsep ini dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan membantu peserta didik mencapai potensi belajar secara optimal.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Hasil tes keterampilan berpikir kritis di SMA Hidayatus Salam tergolong rendah.
2. Materi biologi kelas XI yang dianggap sulit adalah materi sistem pencernaan manusia.
3. Penggunaan media pembelajaran seperti PPT dan video pembelajaran belum dimaksimalkan.
4. Media yang digunakan hanya memfasilitasi kecerdasan linguistik peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Memfokuskan pada pengembangan *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* pada tiga kecerdasan yaitu linguistik, spasial, dan musikal.
2. Pengembangan *HDS-App* berfokus pada materi sistem pencernaan manusia.
3. Pengujian produk bermuatan keterampilan berpikir kritis divalidasi oleh ahli keterampilan berpikir kritis dan diuji skala kecil.
4. Penilaian kelayakan *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* bersumber pada penilaian ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, guru biologi, dan peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana pengembangan desain *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa SMA?
2. Bagaimana kelayakan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa SMA?

E. Tujuan Pengembangan

Tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengembangkan *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa SMA.
2. Menguji kelayakan *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis siswa SMA.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan khususnya pada pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* sebagai media pembelajaran yang efektif untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Sekolah
 - 1) Memberikan kontribusi kepada pihak sekolah agar meningkatkan kualitas pembelajaran melalui penggunaan *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* untuk

menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.

b. Bagi Guru

1) *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* dapat menjadi media pembelajaran pada materi sistem pencernaan manusia.

2) *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* dapat menjadi media untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.

c. Bagi Peserta Didik

1) *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* sebagai media untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman materi sistem pencernaan manusia serta menstimulasi keterampilan berpikir kritis.

d. Bagi Peneliti

1) Menambah pengetahuan, wawasan, dan keterampilan dalam mengembangkan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) berbasis *multiple intelligences* sebagai media pembelajaran untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.

G. Asumsi Pengembangan

1. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian R&D dengan mengadopsi model pengembangan ADDIE yang

dirancang oleh Dick & Carry pada tahun 1996 yang meliputi tahapan *analysis, design, development, implementation, evaluation*.

2. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi berbantuan android yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan sumber belajar untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.
3. Aplikasi ini menerapkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik dan tujuan pembelajaran peserta didik kelas XI pada materi sistem pencernaan manusia.
4. Pengujian kelayakan dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli berpikir kritis.
 - a. Ahli materi yang terlibat dalam penelitian ini adalah dosen yang memiliki keahlian dalam bidang materi serta guru Biologi di SMA Hidayatus Salam.
 - b. Ahli berpikir kritis yang terlibat dalam penelitian ini adalah dosen yang memiliki keahlian dalam bidang keterampilan berpikir kritis.
 - c. Ahli media yang terlibat dalam penelitian ini adalah dosen yang memiliki keahlian dalam bidang teknologi dan desain.
 - d. Uji skala kecil melibatkan 10 peserta didik dari kelas XI A.

H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi berbantuan android.
2. Aplikasi didesain untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis peserta didik.
3. Aplikasi didesain berdasarkan konsep *multiple intelligences* yang menitikberatkan pada tiga kecerdasan dominan peserta didik. Kecerdasan linguistik diimplementasikan melalui soal yang melibatkan kemampuan untuk menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis. Kecerdasan spasial diimplementasikan melalui soal dengan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis. Kecerdasan musikal diimplementasikan melalui penugasan yang melibatkan kemampuan untuk merasakan, mengubah, dan mengekspresikan musik.
4. Aplikasi didesain dengan berbagai menu sebagai berikut.
 - a. Petunjuk
 - b. CP dan TP
 - c. Materi
 - d. Tugas
 - e. Kuis
 - f. Referensi
 - g. Profil Pengembang

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Multimedia Interaktif

a. Pengertian Multimedia Interaktif

Menurut Kustandi & Darmawan (2020) multimedia berasal dari penggabungan dua kata yakni “multi” yang mengacu pada banyak atau lebih dari satu, dan “media” yang merupakan bentuk jamak dari kata “medium” yang mengacu pada sarana, alat, dan wadah. Multimedia dapat didefinisikan sebagai penggabungan berbagai jenis media yang saling berintegrasi. Istilah multimedia merupakan penggabungan dari suara, animasi, gambar, video, grafik, dan teks yang disajikan menggunakan komputer atau digital lainnya (Vaughan, 2006).

Zainiyati (2017) menjelaskan bahwa pembelajaran melalui multimedia melibatkan penggabungan berbagai bentuk media secara simultan, seperti gambar (foto), teks, film (video), dan elemen lainnya yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Menurut Surjono (2017) dalam pengoperasian aplikasi multimedia yang digunakan dalam

pembelajaran, siswa berinteraksi atau melakukan aktivitas seperti mengklik menu, mengklik tombol-tombol navigasi (*home, next, back*), menggeser objek, menulis text, memilih alternatif jawaban, dan lain-lain.

Menurut Daryanto (2016) multimedia interaktif merupakan bentuk media yang dapat dijalankan oleh pengguna dengan dilengkapi alat pengontrol, sehingga pengguna dapat memilih opsi yang diinginkan untuk langkah selanjutnya. Phan et al. (2012) menambahkan bahwa multimedia interaktif merupakan interaksi dua arah yang mempengaruhi satu sama lain melalui desain antarmuka yang melibatkan indra pendengaran, visual, dan sentuhan. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif meliputi interaksi antara manusia (*user* atau pengguna produk) dengan komputer (aplikasi atau *software* atau file tertentu (Munir, 2012).

b. Komponen Multimedia Interaktif

Berikut merupakan komponen penting yang menjadi unsur pendukung multimedia interaktif (Kustandi & Darmawan, 2020).

1. Teks berperan memberikan daya tarik melalui berbagai bentuk dan jenis tulisan untuk mengkomunikasikan pesan serta menyoroti atau menekankan pesan yang dianggap penting.
2. Audio berperan memberikan daya tarik melalui penggunaan suara latar untuk mengkomunikasikan pesan agar lebih berkesan.
3. Grafis merupakan elemen visual yang berperan untuk mengkomunikasikan pesan agar lebih menarik dan berkesan.
4. Video memberikan pengalaman belajar yang lebih hidup dan menarik melalui proses penangkapan, perekaman, pengolahan, penyimpanan, pemindahan, dan perekonstruksian gambar sehingga menyajikan adegan yang bergerak.
5. Animasi berperan untuk menggambarkan konsep yang kompleks melalui kumpulan gambar yang disusun secara berurutan.

c. Manfaat Multimedia Interaktif

Manfaat multimedia interaktif sebagai berikut (Miarso, 2004).

1. Merangsang otak dengan berbagai rangsangan, sehingga otak beroperasi secara optimal.

2. Mengatasi hambatan yang dihadapi peserta didik dengan keterbatasan pengalaman mereka.
3. Melampaui batas-batas ruang kelas karena banyak hal yang tidak dialami peserta didik secara langsung di dalam kelas.
4. Memungkinkan peserta didik untuk berinteraksi langsung dengan lingkungannya.
5. Menciptakan keseragaman dalam pengamatan.
6. Memunculkan minat untuk belajar.
7. Merangsang dan meningkatkan motivasi belajar.
8. Menyajikan pengalaman yang menyeluruh tentang sesuatu yang abstrak dan konkret.
9. Memberikan peserta didik kesempatan untuk belajar secara mandiri pada waktu, tempat, dan kecepatan yang ditentukan sendiri.
10. Mengembangkan kemampuan literasi baru, seperti kemampuan dalam menafsirkan dan membedakan tindakan, simbol, objek yang dapat diamati baik buatan manusia maupun alami di lingkungan.
11. Meningkatkan efek sosialisasi melalui peningkatan kesadaran terhadap dunia sekitar.
12. Meningkatkan kemampuan guru dan siswa dalam mengekspresikan diri.

d. Kelebihan dan Kekurangan Multimedia

Interaktif

Kelebihan multimedia interaktif sebagai berikut (Warsita, 2008).

1. Fleksibel (*flexible*) mengacu pada penggunaan multimedia dalam berbagai konteks termasuk di kelas secara individual dan kelompok kecil. Multimedia menjadi pilihan yang cocok bagi setiap orang karena kebebasan dalam penggunaan waktu.
2. Melayani kecepatan belajar individu (*self-pacing*) mengacu pada kecepatan dan waktu penggunaan yang dapat disesuaikan dengan tingkat persiapan dan kemampuan masing-masing peserta didik.
3. Bersifat kaya isi (*content rich*) mengacu pada penyajian berbagai konten informasi yang memuat materi pembelajaran yang sifatnya pengayaan dan pendalaman (penjelasan detail) terkait isi materi atau elaborasi isi materi yang disiapkan secara khusus untuk peserta didik yang ingin belajar lebih banyak.
4. Interaktif (*interactive*) atau komunikasi dua arah, mengacu pada kesempatan yang diberikan kepada peserta didik untuk berpartisipasi dalam aktivitas

dan memberikan tanggapan, kemudian program multimedia memberikan umpan balik (*feedback*) sebagai balasannya.

Kekurangan multimedia interaktif sebagai berikut (Rima, 2016).

1. Keterbatasan fasilitas di daerah tertentu yang tidak mendukung pemanfaatan multimedia interaktif dalam proses pembelajaran.
2. Kemampuan sumber daya manusia dalam penggunaan multimedia perlu ditingkatkan lagi agar semakin memudahkan dalam proses penyampaian.
3. Biaya relatif mahal untuk tahap awal penggunaan multimedia pembelajaran.
4. Kurangnya perhatian pemerintah terhadap multimedia pembelajaran.

2. *Multiple Intelligence*

a. *Pengertian Multiple Intelligences*

Menurut Gardner (2013) kecerdasan diartikan sebagai kemampuan untuk memproses jenis informasi yang berasal dari faktor biologis dan psikologis manusia. Suatu kecerdasan melibatkan kemampuan untuk memecahkan masalah atau menghasilkan produk dalam situasi masyarakat atau

latar budaya tertentu. Keahlian dalam memecahkan masalah memungkinkan seseorang menggambarkan situasi untuk menentukan pendekatan yang sesuai agar mencapai tujuan. Teori *multiple intelligences* menegaskan bahwa setiap individu memiliki kecerdasan yang berbeda-beda di berbagai bidang.

b. Sembilan Jenis *Multiple Intelligences*

Gardner membagi kecerdasan majemuk menjadi tujuh jenis kecerdasan dalam bukunya *Frames of Mind*, kemudian dalam bukunya *Multiple Intelligences for the 21st Century* menambahkan yang kedelapan dan membahas kemungkinan yang kesembilan. Gardner menyajikan cara untuk memetakan variasi kemampuan manusia dengan mengelompokkannya kedalam sembilan kecerdasan.

1. Kecerdasan Linguistik

Kemampuan secara efektif dalam menggunakan atau mengolah kata-kata baik secara tulis maupun secara lisan (Jasmine, 2016). Kecerdasan linguistik melibatkan kemampuan untuk mengubah sintaks atau struktur bahasa, fonologi atau bunyi bahasa, serta dimensi pragmatis. Manfaat orang yang cerdas dalam bidang ini adalah dapat meyakinkan orang lain

dengan menggunakan bahasa untuk melakukan aksi tertentu (retorika), mengingat informasi dengan menggunakan bahasa (mnemonik), menginformasikan orang lain dengan menggunakan bahasa (penjelasan), menggunakan bahasa untuk membicarakan bahasa itu sendiri (metabahasa) (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini sangat gemar sekali dalam membaca, mengartikan secara luas bahasa tulisan, dan dapat menulis secara jelas (Armstrong, 2002).

2. Kecerdasan Logis-matematis

Kemampuan secara efektif dalam menggunakan logika dan angka. Kecerdasan ini melibatkan kepekaan terhadap pernyataan, fungsi, konsep abstrak, dalil (sebab-akibat, jika-maka), serta kepekaan terhadap pola-pola dan hubungan-hubungan yang logis. Kecerdasan logis-matematis melibatkan berbagai jenis proses seperti klasifikasi, generalisasi, pengujian hipotesis, penghitungan, kesimpulan, dan kategorisasi (Armstrong, 2013).

3. Kecerdasan Spasial

Kemampuan secara akurat untuk mengenali, menginterpretasikan, dan

menciptakan kembali aspek dunia visual dan spasial (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan spasial melibatkan kepekaan terhadap bentuk, warna, ruang, garis, serta interaksi antara aspek-aspek tersebut. Orang yang cerdas dalam bidang ini akan memiliki kemampuan dalam memvisualisasikan, merepresentasikan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis, serta dapat mengarahkan diri dalam matriks spasial secara tepat (Armstrong, 2013).

4. Kecerdasan Kinestetik

Kemampuan dalam mengekspresikan perasaan dan ide menggunakan gerakan seluruh tubuh serta kelincahan dalam mengubah atau menciptakan sesuatu menggunakan tangan seseorang (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan kinestetik melibatkan keterampilan fisik tertentu seperti koordinasi, ketangkasan, keseimbangan, kekuatan, kecepatan, fleksibilitas, serta kapasitas-kapasitas *haptic*, taktil, dan proprioseptif (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini memiliki minat akan segala sesuatu, cekatan, tidak bisa diam, serta indra perabanya sangat peka (Armstrong, 2002).

5. Kecerdasan Musikal

Kemampuan untuk merasakan, membedakan, mengubah, dan mengekspresikan bentuk-bentuk musik (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan musikal melibatkan kepekaan terhadap melodi atau nada, ritme, serta warna nada dalam sepotong musik atau *timbre*. Orang yang cerdas dalam bidang ini memiliki pemahaman musik secara *top-down* (global, intuitif), serta *bottom-up* (analitis, teknis), atau kombinasi keduanya (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini peka terhadap nada, dapat mengikuti irama musik, dapat menyanyikan lagu secara akurat, dan memiliki tingkat ketajaman tertentu saat mendengarkan berbagai karya musik (Armstrong, 2002).

6. Kecerdasan Interpersonal

Kemampuan dalam mengenali dan membedakan maksud, perasaan, motivasi, serta suasana hati orang lain (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan interpersonal melibatkan kepekaan terhadap suara, ekspresi wajah, gerak tubuh, kemampuan untuk membedakan antara berbagai isyarat antarpribadi (interpersonal) serta

menanggapi secara efektif isyarat-isyarat tersebut dengan cara pragmatis, seperti membujuk sekelompok orang untuk melakukan tindakan tertentu (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini memiliki tanggung jawab sosial dan rasa belas kasihan yang besar. Mereka juga dapat memahami dan melihat dunia dari perspektif orang lain (Armstrong, 2002).

7. Kecerdasan Intrapersonal

Kemampuan memahami diri sendiri serta mampu mengambil tindakan atau perilaku yang sesuai dengan pemahaman tersebut (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan intrapersonal melibatkan keterampilan dalam memahami diri, mendisiplinkan diri, menggambarkan diri secara akurat (kelebihan dan kekurangan), memahami temperamen, suasana hati dan batin, motivasi, keinginan, serta menjaga citra baik diri (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini lebih suka bermeditasi, sangat mandiri, disiplin, dan fokus pada tujuan. Mereka lebih suka belajar sendiri dan cenderung memilih bekerja sendiri daripada dengan orang lain (Armstrong, 2002).

8. Kecerdasan Naturalis

Kemampuan dalam mengidentifikasi dan mengklasifikasikan berbagai spesies tumbuhan dan hewan dalam lingkungan (Yaumi & Nurdin, 2013). Kecerdasan naturalis melibatkan kepekaan terhadap fenomena alam (seperti formasi gunung, awan, dll) serta kepekaan terhadap konteks perkotaan untuk membedakan objek mati (seperti sepatu, sampul CD, dan mobil) (Armstrong, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini ahli dalam merawat tanaman, suka berkebun, membuat taman yang indah, atau menunjukkan kepedulian terhadap tanaman dengan cara-cara lain. Orang yang ahli berinteraksi dengan hewan juga mudah untuk menenangkan hewan paling liar sekalipun (Armstrong, 2002).

9. Kecerdasan Eksistensial

Kemampuan dalam mengenal dan memahami diri sebagai makhluk spiritual atau bagian dari alam semesta (Yaumi & Nurdin, 2013). Orang yang cerdas dalam bidang ini dapat menempatkan diri dalam aspek yang paling eksistensial dari keberadaan manusia seperti makna kematian dan kehidupan, keberadaan akhir

dari dunia psikolog dan jasmani, pengalaman emosional seperti cinta terhadap sesama manusia, atau terjun dalam karya seni secara sepenuhnya (Armstrong, 2002).

3. Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Menurut Ennis (2011) berpikir kritis merupakan berpikir reflektif dan masuk akal yang berfokus pada pengambilan keputusan yang dipercaya atau dilakukan. Menurut Soyomukti (2011) berpikir kritis merupakan keterampilan memecahkan masalah, fenomena, situasi, atau pertanyaan dengan tujuan membuat keputusan atau penilaian. Facione (2011) menambahkan bahwa berpikir kritis merupakan pengaturan diri yang menghasilkan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, serta penjelasan tentang bukti, konsep, metodologi, pertimbangan kriteria, atau konseptual yang menjadi dasar penilaian. Berpikir kritis memungkinkan seseorang untuk menilai bukti terhadap sesuatu yang dibaca, mengidentifikasi penalaran yang tidak logis atau palsu, serta membuat argumen kuat berdasarkan bukti yang telah dievaluasi (Keynes, 2008). Allah SWT

memerintahkan kepada orang beriman untuk meneliti kebenaran berita sebagaimana tercantum dalam QS. Al-Hujurat ayat 6.

يٰۤاَيُّهَا الَّذِيْنَ ءَامَنُوْا اِنْ جَاءَكَمۡ فَسِيْقٌ بِّنَاۤءٍ فَتَبَيَّنُوْا اَنْ تُصِيْبُوْا قَوْمًا
بِجَهَلٰتِهِۦ فَتُصَيِّحُوْا عَلٰۤى مَا فَعَلْتُمْ تَتَدٰمِرُوْنَ ﴿٦﴾

Artinya : Wahai orang-orang yang beriman, jika seorang fasik datang kepadamu membawa berita penting, maka telitilah kebenarannya agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena ketidaktahuanmu yang berakibat kamu menyesali perbuatanmu itu (QS. Al-Hujurat : 6).

Berdasarkan Tafsir Ath-Thabari menjelaskan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada hamba-Nya yang beriman untuk meneliti kebenaran berita yang dibawa oleh orang fasik, agar tidak menimpakan musibah kepada suatu kaum yang tidak bersalah karena ketidaktahuan pada keadaannya yang menyebabkan kalian menyesal atas perbuatan itu (Ath-Thabari, 2007). Ayat ini menjelaskan konsep berpikir kritis bagi umat Islam untuk meneliti kebenaran berita dalam mengambil keputusan agar tidak merugikan orang lain maupun diri sendiri (Soe`oed, 2017).

b. Indikator Berpikir Kritis

Berikut merupakan indikator berpikir kritis (Ennis, 2011) pada **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Indikator Berpikir Kritis

No	Indikator Berpikir Kritis	Sub Indikator Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary clarification</i>)	1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argument 3. Bertanya dan menjawab pertanyaan tantangan
2.	Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	1. Menilai kredibilitas sumber 2. Mengobservasi dan menilai hasil observasi
3.	Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	1. Membuat deduksi dan menilai hasil deduksi 2. Membuat induksi dan menilai hasil induksi 3. Membuat dan menentukan hasil penilaian Keputusan
4.	Membuat penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	1. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi 2. Mengidentifikasi asumsi
5.	Strategi dan taktik (<i>Strategies and tactics</i>)	1. Menentukan tindakan 2. Berinteraksi dengan orang lain

4. Sistem Pencernaan Manusia

a. Analisis Materi Sistem Pencernaan Manusia

Sistem pencernaan manusia merupakan materi Biologi kelas XI semester ganjil. Berikut merupakan Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran

(TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) pada
Tabel 2.2

Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP).

Capaian Pembelajaran	Tujuan Pembelajaran	Alur Tujuan Pembelajaran
<p>Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi seperti transpor membran dan pembelahan sel; menganalisis keterkaitan struktur organ pada sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tersebut; memahami fungsi enzim dan mengenal proses metabolisme yang terjadi dalam tubuh; serta memiliki kemampuan menerapkan konsep pewarisan sifat, pertumbuhan dan perkembangan, mengevaluasi gagasan baru mengenai evolusi, dan inovasi teknologi biologi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Melalui diskusi, peserta didik dapat mengidentifikasi zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh dengan tepat - Melalui diskusi, peserta didik dapat menjelaskan kandungan zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh dengan tepat - Melalui diskusi, peserta didik dapat menjelaskan fungsi zat makanan dengan tepat - Melalui diskusi, peserta didik dapat menjelaskan proses pencernaan manusia dengan tepat - Melalui diskusi, peserta didik dapat menentukan struktur organ sistem pencernaan manusia dengan tepat - Melalui diskusi, peserta didik dapat menganalisis gangguan sistem pencernaan manusia dengan tepat 	<ul style="list-style-type: none"> - Zat makanan - Kandungan zat makanan - Fungsi zat makanan - Proses pencernaan manusia - Struktur organ pencernaan manusia - Gangguan sistem pencernaan manusia

b. Cakupan Materi

1. Zat Makanan

Menurut Nurhayati (2023) zat makanan yang diperlukan oleh tubuh tersedia dalam bahan makanan seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin, dan mineral.

a) Karbohidrat

Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi, komponen sel, penyusun molekul lain, dan membantu proses pencernaan. Karbohidrat dibedakan menjadi monosakarida, disakarida, dan polisakarida.

b) Lemak

Lemak berfungsi sebagai cadangan makanan, pelarut vitamin, pelindung alat-alat tubuh, dan komponen penyusun sel. Lemak tersusun atas satu molekul gliserol dan tiga rantai asam lemak. Asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh.

c) Protein

Protein berfungsi sebagai antibodi, biokatalisator atau enzim, molekul pengangkut, cadangan nutrisi, dan komponen sel. Protein

tersusun atas monomer asam amino. Asam amino dibedakan menjadi asam amino esensial dan asam amino nonesensial.

d) Vitamin

Berikut merupakan fungsi vitamin pada

Tabel 2.3

Tabel 2.3 Fungsi Vitamin

Vitamin yang larut dalam air

Vitamin	Fungsi Vitamin
Vitamin C	Menjaga elastisitas kapiler darah, pembentukan serabut kolagen, menjaga perlekatan akar gigi pada gusi, koenzim reaksi katabolisme karbohidrat dan lemak.
Vitamin B ₁	Prekursor koenzim metabolisme karbohidrat.
Vitamin B ₂	Transmisi rangsangan cahaya ke saraf mata, menjaga nafsu makan, memelihara kulit di sekitar mulut, komponen koenzim metabolisme energi.
Vitamin B ₃	Pertumbuhan sel, bersama fosfat membentuk koenzim yang berperan dalam respirasi sel.
Vitamin B ₅	Memelihara tingkat gula darah normal, komponen koenzim-A yang berperan dalam oksidasi sel.
Vitamin B ₆	Memelihara keseimbangan unsur P dan K dalam sel, pembentukan antibodi dan beberapa koenzim dalam metabolisme.
Vitamin B ₉	Pembuatan koenzim untuk produksi eritrosit, membentuk asam nukleat untuk sintesis protein.
Vitamin B ₁₂	Metabolisme sel, pertumbuhan jaringan, pembentukan eritrosit.

Vitamin yang larut dalam lemak

Vitamin	Fungsi Vitamin
Vitamin A	Antioksidan, pertumbuhan gigi dan tulang, kesehatan kulit dan mata, pigmen retina.
Vitamin D	Pembentukan gigi dan tulang, absorpsi fosfor dan kalsium.
Vitamin E	Reproduksi, antioksidan, mencegah oksidasi lemak tidak jenuh, pembentuk eritrosit.
Vitamin K	Pembentukan protrombin dalam hati, pembekuan darah.

e) Mineral

Mineral berfungsi sebagai pengatur metabolisme tubuh, proses pembekuan darah, dan pembentukan jaringan tubuh.

2. Saluran Pencernaan Manusia

Menurut Nurhayati (2023) saluran pencernaan makanan manusia terdiri atas mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, anus.

a) Mulut

Makanan yang masuk dalam mulut mengalami proses pencernaan makanan secara mekanik dengan gigi dan secara kimiawi dengan enzim ptialin yang terdapat dalam air ludah.

b) Kerongkongan

Kerongkongan merupakan saluran tipis dan panjang yang berfungsi sebagai jalan bolus (gumpalan makanan) dari mulut menuju lambung. Makanan dalam kerongkongan mengalami proses pencernaan secara mekanik dengan gerakan peristaltik pada otot dinding kerongkongan.

c) Lambung

Lambung merupakan organ berbentuk kantong besar yang terdiri dari bagian kardiak, fundus, dan pilorus. Makanan dalam lambung mengalami proses pencernaan secara mekanik dengan gerakan peristaltik pada otot dinding lambung dan secara kimiawi dengan HCL, enzim pepsin, dan renin.

d) Usus Halus

Usus halus merupakan tempat penyerapan sari makanan yang terdiri dari bagian duodenum, jejunum, dan ileum. Makanan dalam usus halus mengalami proses pencernaan kimiawi dengan enzim pencernaan seperti amilase, tripsin, lipase di duodenum, serta laktase, enterokinase, dipeptidase,

maltase, disakarase, sukrase, lipase, peptidase di jejunum.

e) Usus Besar

Usus besar berfungsi menyerap air dan elektrolit, serta membentuk dan mendorong feses menuju rektum. Pembentukan feses dibantu oleh bakteri *Escherichia coli*.

f) Anus

Anus berfungsi sebagai lubang tempat pembuangan feses.

3. Gangguan atau Kelainan Pada Sistem Pencernaan Manusia

Gangguan pada sistem pencernaan manusia sebagai berikut (Nurhayati, 2023).

- Diare merupakan kondisi sering buang air besar dan feses terlalu lunak.
- Sembelit merupakan kondisi sulit buang air besar dan feses keras.
- Gastritis merupakan peradangan lapisan dinding lambung.
- Hemoroid (wasir) merupakan pembengkakan pembuluh darah di sekitar anus.
- Apendisitis merupakan peradangan pada umbai cacing.

- Karies gigi (Gigi berlubang) merupakan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus*.
- Parotitis merupakan infeksi kelenjar ludah.

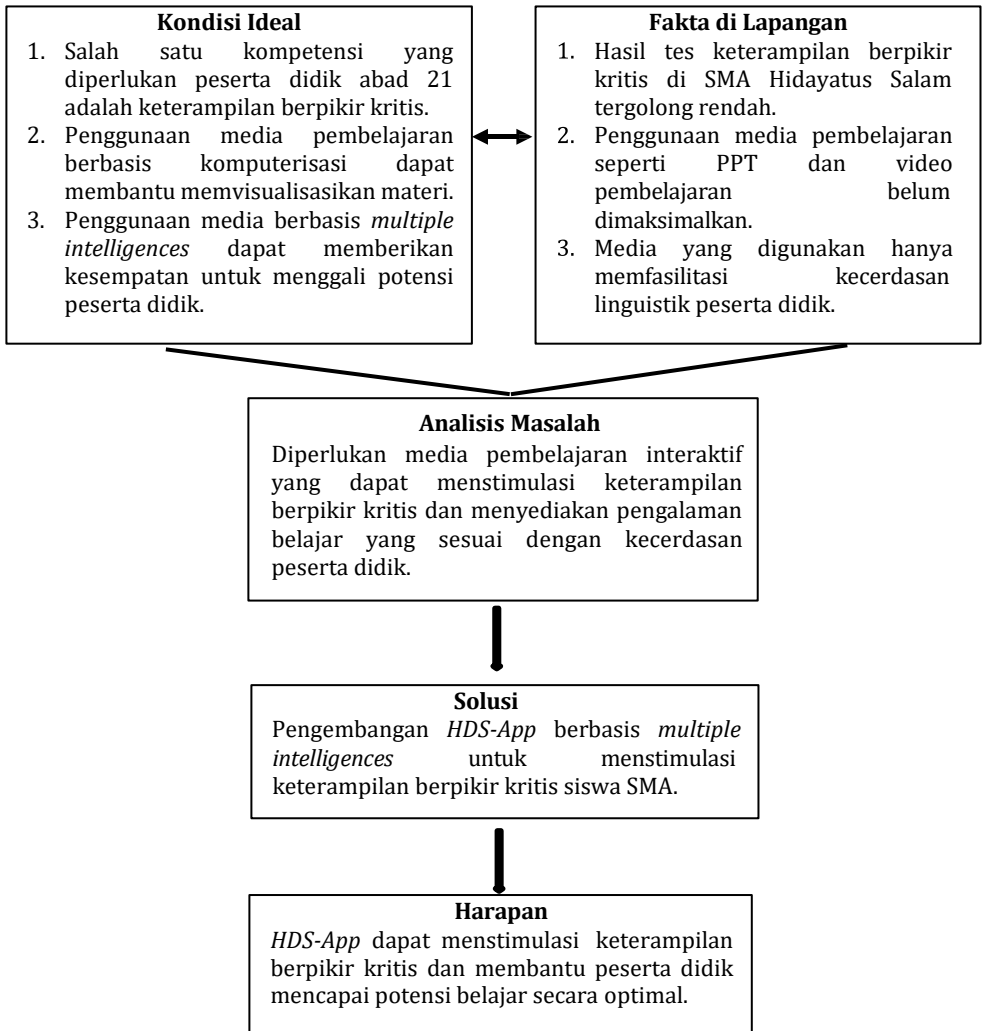
B. Kajian Penelitian Relevan

Kajian penelitian yang relevan dengan penelitian ini sebagai berikut.

1. Penelitian Kumalasari & Anggraito (2023) menunjukkan bahwa penerapan multimedia interaktif berbasis *mobile apps* dapat meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik pada materi sistem pencernaan manusia.
2. Penelitian Rahmah et al. (2023) menunjukkan bahwa penerapan bahan ajar berdiferensiasi berbasis *multiple intelligence* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik.
3. Penelitian Arifin et al. (2022) menunjukkan bahwa media pembelajaran pada sistem pencernaan berbasis multimedia menggunakan Adobe Flash Professional CS6 sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi.
4. Penelitian Purwanti (2022) menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis android untuk melatih keterampilan berpikir kritis sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran materi mutasi.

5. Penelitian Haka et al. (2021) menunjukkan bahwa pengembangan multimedia interaktif terintegrasi nilai sains sangat layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran biologi sebagai solusi peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
6. Penelitian Zuhriyah (2019) menunjukkan bahwa Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD) berbasis *multiple intelligence* sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran materi virus.
7. Penelitian Wijayanti & Trimulyono (2019) menunjukkan bahwa *flipbook* berbasis *multiple intelligence* untuk melatih keterampilan berpikir kritis sangat valid, praktis, dan efektif digunakan sebagai media pembelajaran materi substansi genetika.
8. Penelitian Yani (2017) menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis android sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

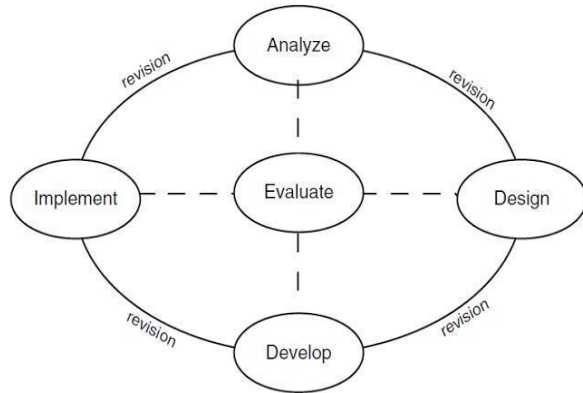
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* (R&D). Model penelitian R&D merupakan metode penelitian yang menguji keefektifan produk sehingga menghasilkan produk tertentu (Sugiyono, 2021). Jenis penelitian ini fokus pada pengembangan produk tertentu, kemudian mengujinya dalam situasi nyata, dan merevisinya hingga mencapai hasil yang memuaskan (Gumanti et al., 2016).

Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, evaluation*. Model pengembangan ADDIE dipilih karena menurut langkah-langkah pengembangan produk, model penelitian, dan pengembangan lebih rasional dan lebih lengkap. Model ini dapat digunakan untuk berbagai macam bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media, dan bahan ajar (Mulyatiningsih, 2011). Berikut merupakan tahapan model pengembangan ADDIE pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Tahapan Model Pengembangan ADDIE
(Branch, 2009)

B. Prosedur Pengembangan

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang menjadi dasar pengembangan media pembelajaran. Tahap analisis dilakukan melalui observasi, wawancara dengan guru biologi, penyebaran angket dan tes kepada peserta didik, dan analisis dokumen bahan ajar. Evaluasi pada tahap ini berupa kritik dan saran dari dosen pembimbing terhadap permasalahan yang menjadi dasar pengembangan *HDS-App*.

2. *Design* (Desain)

Tahap desain dilakukan dengan pembuatan rancangan materi, desain, dan instrumen yang

digunakan dalam tahap pengembangan. Tahap perancangan materi disesuaikan dengan materi yang relevan dari buku paket, artikel ilmiah, dan video youtube. Pembuatan desain dilakukan dengan menyusun sistematika konten *HDS-App* yang meliputi tampilan awal, petunjuk, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), materi, kuis, referensi, dan profil pengembang. Evaluasi pada tahap ini berupa masukan dari dosen pembimbing terhadap desain yang telah dibuat.

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan desain *HDS-App* menggunakan *Smart Apps Creator*. *HDS-App* kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli berpikir kritis untuk menilai kelayakan sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Evaluasi pada tahap ini berupa kritik dan saran dari validator untuk melakukan perbaikan hingga *HDS-App* layak diujicobakan.

4. *Implementation* (Implementasi)

Produk *HDS-App* yang dikembangkan kemudian diujicobakan kepada peserta didik dan dinilai oleh guru biologi. Uji coba skala kecil melibatkan 10 peserta didik kelas XI A untuk memberikan respon kelayakan *HDS-*

App. Evaluasi pada tahap ini berupa kritik dan saran dari guru biologi dan peserta didik.

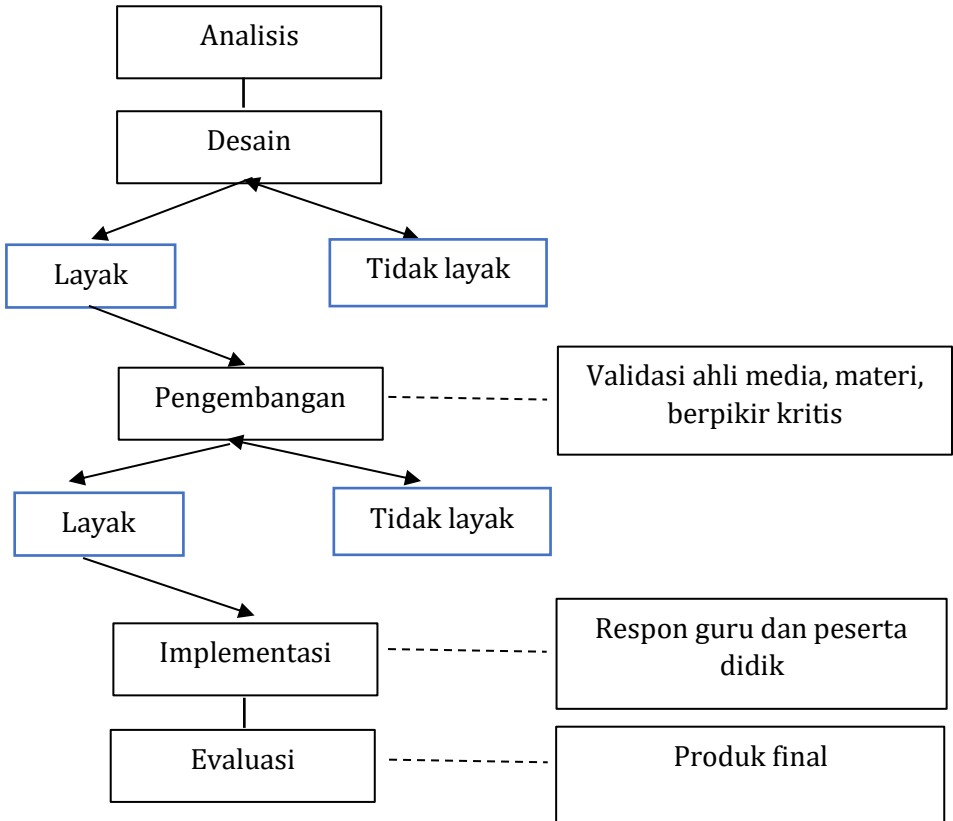
5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan *HDS-App*. Hasil evaluasi bertujuan untuk memberikan umpan balik perbaikan *HDS-App*. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk digunakan untuk menilai kelayakan *HDS-App* berdasarkan tahapan model pengembangan ADDIE. Berikut merupakan kerangka desain uji coba pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.2 Desain Uji Coba

2. Subjek Uji Coba

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Hidayatus Salam Gresik. Subjek uji skala kecil dilakukan kepada 10 peserta didik kelas XI A SMA Hidayatus Salam Gresik. Uji skala kecil dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel yang diambil memenuhi kriteria yang teliti.

Kriteria yang diteliti yaitu peserta didik kelas XI yang memiliki *smartphone* dan sudah mempelajari materi sistem pencernaan manusia.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dilakukan pada 16 April 2023 di SMA Hidayatus Salam Gresik. Observasi dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran, karakteristik peserta didik, penggunaan media dan sarana prasarana dalam proses pembelajaran.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung pada 16 April 2023 dengan guru biologi di SMA Hidayatus Salam Gresik. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi masalah tentang proses pembelajaran, media yang digunakan, dan materi yang sulit bagi peserta didik. Hasil wawancara terlampir pada Lampiran 1.

c. Kuesioner (Angket)

Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan dan angket *multiple intelligences* yang diberikan kepada peserta didik untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Angket validasi ahli materi, ahli media,

ahli berpikir kritis, penilaian guru biologi, dan respon peserta didik digunakan untuk menilai kelayakan *HDS-App*. Angket analisis kebutuhan peserta didik terlampir pada Lampiran 2, angket *multiple intelligences* pada Lampiran 7, angket validasi ahli materi pada Lampiran 12, angket validasi ahli media pada Lampiran 13, angket validasi ahli berpikir kritis pada Lampiran 14, angket penilaian guru biologi pada Lampiran 15, dan angket respon peserta didik pada Lampiran 16.

d. Tes

Tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA Hidayatus Salam Gresik. Instrumen tes berupa soal essay yang diujikan kepada peserta didik sebagai data analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran. Instrumen soal disusun berdasarkan indikator berpikir kritis dari Ennis (2011). Instrumen soal berpikir kritis terlampir pada Lampiran 3.

e. Studi Dokumen

Studi dokumen dalam penelitian ini berupa analisis bahan ajar seperti modul, lembar kerja peserta didik (LKPD), dan buku paket. Hasil studi

dokumen menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan guru belum mengasah keterampilan berpikir kritis dan memfasilitasi kecerdasan majemuk peserta didik. Hasil studi dokumen terlampir pada Lampiran 10. Penjelasan teknik pengumpulan data dan instrumen yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Pengumpulan Data	Kebutuhan Peneliti
Observasi	Pedoman observasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observasi proses pembelajaran 2. Observasi penggunaan media dan sarana prasarana dalam proses pembelajaran
Wawancara	Pedoman wawancara	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembelajaran 2. Media yang digunakan 3. Materi yang sulit bagi peserta didik
Kuisisioner (Angket)	<ul style="list-style-type: none"> - Angket analisis kebutuhan peserta didik - Angket respon peserta didik - Lembar validasi (ahli materi, media, berpikir kritis, dan guru biologi) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis kebutuhan pengembangan media pembelajaran 2. Respon penilaian <i>HDS-App</i> berbasis <i>multiple intelligences</i> 3. Penilaian kelayakan <i>HDS-App</i> berbasis <i>multiple intelligences</i>
Tes	Tes berpikir kritis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengukur keterampilan berpikir kritis

4. Teknik Analisis Data

a. Analisis data kualitatif

Data kualitatif berbentuk deskriptif yang didapatkan dari hasil wawancara, observasi, angket kebutuhan peserta didik, kritik dan saran validasi ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, guru biologi, dan peserta didik.

b. Analisis data kuantitatif

Data kuantitatif berbentuk angka yang didapatkan dari analisis data validasi ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, penilaian guru biologi, dan respon peserta didik untuk mengukur kelayakan *HDS-App*. Uji kelayakan *HDS-App* menggunakan angket berskala likert dalam bentuk *ceklist*. Berikut merupakan skala likert pada **Tabel 3.2**

Tabel 3.2 Skala Likert

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

Data yang didapatkan dari hasil angket disajikan dalam bentuk deskriptif persentase menggunakan rumus. Hasil persentase kemudian

disesuaikan dengan kriteria kelayakan (Sugiyono, 2021) pada **Tabel 3.3**

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel 3.3 Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk yang dihasilkan berupa *HDS-App (Human Digestive System Application)* berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis. Produk dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu *analysis, design, development, implementation, evaluation*.

1. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk menganalisis permasalahan yang menjadi dasar pengembangan media pembelajaran. Tahap analisis dilakukan melalui observasi, wawancara dengan guru biologi, penyebaran angket dan tes kepada peserta didik, serta analisis dokumen bahan ajar. Observasi yang dilakukan di SMA Hidayatus Salam diantaranya mengamati proses pembelajaran, penggunaan media, dan sarana prasarana dalam proses pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan bahwa LKPD dan buku paket menjadi bahan ajar utama dalam proses pembelajaran.

Wawancara dilakukan menggunakan pedoman wawancara dengan guru biologi di SMA Hidayatus Salam. Hasil wawancara pada Lampiran 1 menunjukkan

bahwa materi sistem pencernaan manusia merupakan materi yang sulit dipahami peserta didik kelas XI serta guru dalam menyampaikan materi hanya fokus pada penggunaan LKPD dan buku paket. Penggunaan PPT dan video pembelajaran jarang digunakan sehingga pembelajaran disampaikan secara lisan dan dituliskan di papan tulis.

Penyebaran angket dan tes kepada peserta didik dilakukan menggunakan angket analisis kebutuhan peserta didik, angket *multiple intelligences*, dan tes keterampilan berpikir kritis. Hasil angket analisis kebutuhan peserta didik kelas XI pada Lampiran 2 menunjukkan bahwa materi yang sulit dipahami peserta didik adalah sistem pencernaan manusia karena konsep abstrak dari proses pencernaan yang tidak dapat diamati secara langsung. Hasil tes keterampilan berpikir kritis pada Lampiran 6 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI tergolong rendah dengan rata-rata nilai 44,5. Hasil angket *multiple intelligences* pada Lampiran 8 menunjukkan bahwa peserta didik kelas XI dominan pada kecerdasan linguistik, spasial, dan musikal.

Analisis dokumen bahan ajar pada Lampiran 10 menunjukkan bahwa latihan soal pada bahan ajar yang

digunakan guru belum mengasah keterampilan berpikir kritis dan hanya memfasilitasi kecerdasan linguistik peserta didik. Evaluasi pada tahap analisis berupa kritik dan saran dari dosen pembimbing terhadap permasalahan yang menjadi dasar pengembangan *HDS-App*.

2. *Design* (Desain)

Tahap desain dilakukan dengan beberapa tahapan.

a. Penyusunan Materi

Penyusunan materi disesuaikan dengan materi yang relevan dari buku paket Kurikulum Merdeka. Materi kemudian dikembangkan dengan tambahan materi dari artikel ilmiah dan penambahan video dari youtube.

b. Pemilihan Media

Produk *HDS-App* yang dikembangkan merupakan aplikasi berbantuan android. Aplikasi android dibuat menggunakan perangkat lunak *Smart Apps Creator*.



Gambar 4.1 Pembuatan *HDS-App* Menggunakan *Smart Apps Creator*.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format *HDS-App* disesuaikan dengan kaidah penyusunan aplikasi agar mudah dioperasikan. Berikut merupakan format *HDS-App*.

- 1) Petunjuk
- 2) CP dan TP
- 3) Materi
- 4) Tugas
- 5) Kuis
- 6) Referensi
- 7) Profil Pengembang

d. Rancangan Awal Desain

Berikut merupakan rancangan awal desain *HDS-App*.

1) Tampilan Awal

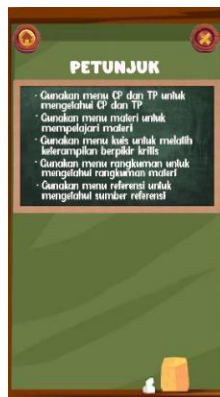
Tampilan awal berisi menu petunjuk, CP dan TP, materi, tugas, kuis, referensi, dan profil pengembang.



Gambar 4.2 Tampilan Awal *HDS-App*

2) Petunjuk

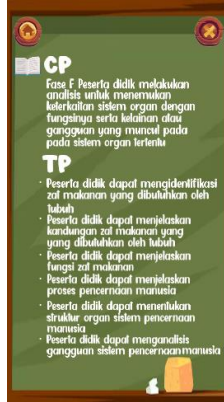
Petunjuk berisi petunjuk penggunaan *HDS-App*.



Gambar 4.3 Petunjuk Penggunaan *HDS-App*

3) CP dan TP

CP dan TP berisi Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang harus dicapai oleh peserta didik melalui penggunaan *HDS-App*.



Gambar 4.4 CP dan TP

4) Materi

Materi berisi video, gambar, stimulus soal, dan materi tentang sistem pencernaan manusia.



Gambar 4.5 Materi

5) Tugas

Tugas berisi tugas pembuatan video lagu sistem pencernaan manusia.



Gambar 4.6 Tugas

6) Kuis

Kuis berisi soal berpikir kritis yang melibatkan kemampuan dalam merepresentasikan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis dan kemampuan untuk menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis.



Gambar 4.7 Kuis

7) Referensi

Referensi berisi referensi dari buku dan sumber ilmiah.



Gambar 4.8 Referensi

8) Profil Pengembang

Profil pengembang berisi profil pengembang *HDS-App*.



Gambar 4.9 Profil Pengembang

e. Evaluasi Tahap Desain

Evaluasi pada tahap ini berupa masukan dari dosen pembimbing terhadap penyusunan desain dari segi tampilan awal, *layout* atau tata letak, warna *background*, serta jenis dan ukuran huruf (*font*).

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan dilakukan untuk merealisasikan rancangan desain produk *HDS-App*. *HDS-App* kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli berpikir kritis untuk menilai kelayakan sebelum diujicobakan kepada peserta didik. Evaluasi pada tahap ini berupa revisi dari validator terhadap kelengkapan materi, keakuratan materi, muatan keterampilan

berpikir kritis, desain produk, penggunaan produk, dan kemudahan produk.

4. *Implementation* (Implementasi)

Produk *HDS-App* yang dikembangkan kemudian diujicobakan kepada peserta didik dan dinilai oleh guru biologi. Penilaian produk *HDS-App* dilakukan dengan guru biologi di SMA Hidayatus Salam. Uji coba skala kecil melibatkan 10 peserta didik kelas XI A di SMA Hidayatus Salam. Evaluasi pada tahap ini berupa masukan dari guru biologi dan peserta didik terhadap penggunaan produk sebagai media pembelajaran dan sumber belajar.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kelayakan *HDS-App*. Hasil evaluasi bertujuan untuk memberikan umpan balik perbaikan *HDS-App*. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahapan pengembangan yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, dan implementasi.

B. Hasil Uji Coba Produk

Produk *HDS-App* yang dikembangkan diuji kelayakan oleh validator ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis. Produk *HDS-App* kemudian diujicobakan kepada peserta didik dan dinilai oleh guru biologi. Berikut merupakan hasil uji coba produk yang didapatkan.

1. Validasi Ahli Materi

Produk *HDS-App* yang dikembangkan diuji kelayakan oleh validator ahli materi Ibu Rita Ariyana Nur Khasanah, M.Sc. Uji validasi ahli materi dilakukan untuk mengetahui kelayakan *HDS-App* dari aspek isi dan kebahasaan. Berikut merupakan hasil validasi ahli materi pada **Tabel 4.1**

Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Skor	Persentase (%)
1.	Isi	37	92,5
2.	Kebahasaan	39	97,5
	Jumlah	76	95

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada **Tabel 4.1** didapatkan persentase kelayakan pada aspek isi sebesar 92,5% karena materi sudah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran. Aspek kebahasaan mendapatkan persentase kelayakan 97,5% karena penyusunan struktur kalimat sudah disesuaikan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).

2. Validasi Ahli Media

Produk *HDS-App* yang dikembangkan diuji kelayakan oleh validator ahli media Ibu Nisa Rasyida, M.Pd. Uji validasi ahli media dilakukan untuk mengetahui kelayakan *HDS-App* dari aspek desain

produk, penggunaan produk, kemudahan penggunaan, dan *multiple intelligences*. Berikut merupakan hasil validasi ahli media pada **Tabel 4.2**

Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Skor	Persentase (%)
1.	Desain produk	22	88
2.	Penggunaan produk	12	80
3.	Kemudahan penggunaan	25	83,3
4.	<i>Multiple Intelligences</i>	12	80
	Jumlah	71	83,5

Berdasarkan hasil validasi ahli media pada **Tabel 4.2** didapatkan persentase kelayakan pada aspek desain produk sebesar 88% karena pemilihan warna *background, layout* atau tata letak, serta jenis dan ukuran huruf (*font*) yang mudah dibaca. Aspek kemudahan penggunaan mendapatkan persentase kelayakan 83,3% karena fleksibilitas *HDS-App*. Aspek penggunaan produk dan *multiple intelligences* mendapatkan persentase kelayakan 80% karena penggunaan *HDS-App* sebagai media pembelajaran dan sumber belajar dapat mengasah kecerdasan linguistik, spasial, dan musikal peserta didik.

3. Validasi Ahli Berpikir Kritis

Produk *HDS-App* yang dikembangkan diuji kelayakan oleh validator ahli berpikir kritis Ibu Dian

Tauhidah, M.Pd. Uji validasi ahli berpikir kritis dilakukan untuk mengetahui kelayakan soal pada *HDS-App* berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011) yang memuat lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik. Berikut merupakan hasil validasi ahli berpikir kritis pada **Tabel 4.3**

Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Berpikir Kritis

No	Aspek	Skor	Persentase (%)
1.	Memberikan penjelasan sederhana	5	100
2.	Membangun keterampilan dasar	5	100
3.	Menyimpulkan	3	60
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	5	100
5.	Strategi dan taktik	4	80
	Jumlah	22	88

Berdasarkan hasil validasi ahli berpikir kritis pada **Tabel 4.3** aspek soal indikator memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat penjelasan lebih lanjut mendapatkan persentase kelayakan sebesar 100% karena komposisi soal berpikir kritis pada aspek tersebut lebih banyak dibandingkan dengan komposisi soal berpikir kritis pada aspek

indikator strategi dan taktik sebesar 80% dan aspek indikator menyimpulkan sebesar 60%.

4. Penilaian Guru Biologi

Penilaian produk *HDS-App* dilakukan oleh guru biologi Bapak Ahmad Nizarul Fanani, M.Pd. Penilaian guru biologi dilakukan untuk mengetahui kelayakan *HDS-App* dari aspek isi, kebahasaan, desain produk, penggunaan produk, kemudahan penggunaan, dan *multiple intelligences*. Berikut merupakan hasil penilaian guru biologi pada **Tabel 4.4**

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Guru Biologi

No	Aspek	Skor	Persentase (%)
1.	Isi	38	95
2.	Kebahasaan	38	95
3.	Desain produk	24	96
4.	Penggunaan produk	14	93,3
5.	Kemudahan penggunaan	30	100
6	<i>Multiple Intelligences</i>	15	100
	Jumlah	159	96,3

Berdasarkan hasil penilaian guru biologi pada **Tabel 4.4** didapatkan persentase kelayakan pada aspek kemudahan penggunaan dan *multiple intelligences* sebesar 100% karena fleksibilitas *HDS-App*, kemudahan dalam pengoperasian *HDS-App*, kecepatan *loading HDS-App*, serta *HDS-App* dapat mengasah kecerdasan linguistik, spasial, dan musikal. Aspek desain produk

mendapatkan persentase kelayakan 96% karena pemilihan warna *background*, *layout* atau tata letak, serta jenis dan ukuran huruf (*font*) yang mudah dibaca. Aspek isi dan kebahasaan mendapatkan persentase kelayakan 95% karena materi sudah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan capaian pembelajaran serta penyusunan struktur kalimat sudah disesuaikan dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Aspek penggunaan produk mendapatkan persentase kelayakan 93,3% karena penggunaan *HDS-App* sebagai media pembelajaran yang dapat menarik perhatian peserta didik.

5. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil melibatkan 10 peserta didik kelas XI A di SMA Hidayatus Salam. Uji coba skala kecil dilakukan untuk mengetahui kelayakan *HDS-App* dari aspek kognitif, interaktif, efisien, kemenarikan, dan kreatif. Berikut merupakan hasil uji coba skala kecil pada

Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji Coba Skala Kecil

No	Aspek	Skor	Persentase (%)
1.	Kognitif	355	88,75
2.	Interaktif	329	94
3.	Menarik	46	92
4.	Efisien	46	92
5.	Kreatif	40	80
	Jumlah	816	90,67

Berdasarkan hasil respon peserta didik pada **Tabel 4.5** didapatkan persentase kelayakan pada aspek interaktif sebesar 94% karena kemudahan dalam pengoperasian *HDS-App*. Aspek menarik dan efisien mendapatkan persentase kelayakan 92% karena *HDS-App* dapat meningkatkan kualitas belajar dan menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik. Aspek kognitif mendapatkan persentase kelayakan 88,75% karena *HDS-App* dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi melalui video dan gambar sistem pencernaan manusia. Aspek kreatif mendapatkan persentase kelayakan 80% karena tingkat kesulitan soal berpikir kritis yang membuat peserta didik sulit dalam memecahkan permasalahan.

C. Revisi Produk

Hasil uji kelayakan oleh validator ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, dan penilaian guru biologi menunjukkan bahwa produk *HDS-App* sangat layak



digunakan dengan beberapa revisi. Berikut merupakan hasil revisi yang didapatkan.

1. Revisi Ahli Materi

Revisi dari ahli materi meliputi perubahan stimulus soal, penambahan gambar dan contoh sumber makanan, penambahan penjelasan tentang asam amino esensial dan nonesensial, penambahan contoh asam lemak jenuh dan tidak jenuh, penambahan gambar pada vitamin yang larut dalam lemak dan air, serta penambahan materi tentang prosedur medis stoma dan penyakit obesitas. Berikut merupakan revisi ahli materi pada **Tabel 4.6**

Tabel 4.6 Revisi Ahli Materi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Pengubahan soal stimulus pada sub bab Zat Makanan.</p>	
<p>Bayangkan Anda seorang wanita berusia 21 tahun yang belum pernah terlibat dalam olahraga apa pun, namun tiba-tiba Anda tertarik bermain rugby, olahraga kontak yang sangat menantang. Jika Anda ingin bermain bagus hanya dengan cedera ringan, Anda harus menjaga kondisinya. Jelaskan perubahan yang harus Anda lakukan dalam pola makan harian untuk mempersiapkan pengalaman baru ini. (Enger et al., 2012)</p>	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber : Pinterest.com</p> <p>Gambar tersebut menunjukkan penurunan berat badan yang berhasil dilakukan oleh seorang wanita. Hal ini dapat dilakukan melalui perubahan gaya hidup, salah satunya dengan mengatur pola makanan yang dikonsumsi. Jelaskan perubahan pola makanan yang dilakukan untuk mencapai hasil tersebut?</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi														
<p>Penambahan contoh glukosa, fruktosa, galaktosa, maltosa, laktosa, sukrosa, pati, selulosa, galaktosa di makanan.</p>															
<p>Karbohidrat tersusun atas senyawa organik : C, H, O</p> <p>Karbohidrat</p> <ul style="list-style-type: none"> Monosakarida Glukosa, fruktosa, galaktosa Disakarida Maltosa, laktosa, sukrosa Polisakarida Pati, selulosa, glikogen 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Karbohidrat</th> <th>Sumber</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glukosa</td> <td>Gula darah.</td> </tr> <tr> <td>Fruktosa</td> <td>Buah-buahan, madu.</td> </tr> <tr> <td>Galaktosa</td> <td>Produk susu (Pembentuk laktosa).</td> </tr> <tr> <td>Maltosa</td> <td>Gula malt, roti, sereal, biji-bijian yang berkecambah.</td> </tr> <tr> <td>Laktosa</td> <td>Susu mamalia, produk susu.</td> </tr> <tr> <td>Sukrosa</td> <td>Buah-buahan, sayuran, biji-bijian, gula meja.</td> </tr> </tbody> </table>	Karbohidrat	Sumber	Glukosa	Gula darah.	Fruktosa	Buah-buahan, madu.	Galaktosa	Produk susu (Pembentuk laktosa).	Maltosa	Gula malt, roti, sereal, biji-bijian yang berkecambah.	Laktosa	Susu mamalia, produk susu.	Sukrosa	Buah-buahan, sayuran, biji-bijian, gula meja.
Karbohidrat	Sumber														
Glukosa	Gula darah.														
Fruktosa	Buah-buahan, madu.														
Galaktosa	Produk susu (Pembentuk laktosa).														
Maltosa	Gula malt, roti, sereal, biji-bijian yang berkecambah.														
Laktosa	Susu mamalia, produk susu.														
Sukrosa	Buah-buahan, sayuran, biji-bijian, gula meja.														
<p>Penambahan contoh sumber makanan karbohidrat.</p>															
 <p>Sumber : Shutterstock.com Makananan sumber karbohidrat : beras, kentang, gandum 1 gram = 4,1 kkal</p>	 <p>Sumber : Shutterstock.com Beras, jagung, ubi jalar, kentang, sereal, pisang, jeruk. 1 gram = 4,1 kkal.</p>														
<p>Penambahan penjelasan tentang asam amino esensial dan nonesensial.</p>															
<p>Asam Amino</p> <ul style="list-style-type: none"> Asam Amino Nonesensial Alanin, asparagin, asam aspartat, asam glutamat, prolin, glisin, serin, tirosin, glutamin Asam Amino Esensial Lisin, leusin, valin, fenilalanin, arginin, triptofan, treonin, histidin, metionin 	<p>Asam Amino</p> <ol style="list-style-type: none"> Asam Amino Esensial : Tidak dapat dibuat oleh tubuh. Lisin, leusin, valin, fenilalanin, arginin, triptofan, treonin, histidin, metionin. Asam Amino Nonesensial : Dapat dibuat oleh tubuh. Alanin, asparagin, asam aspartat, asam glutamat, prolin, glisin, serin, tirosin, glutamin. 														
<p>Penambahan contoh asam lemak jenuh dan tidak jenuh.</p>															
<p>Asam Lemak</p> <ul style="list-style-type: none"> Asam lemak jenuh Asam lemak tak jenuh 	<p>Asam Lemak</p> <ol style="list-style-type: none"> Asam Lemak Jenuh Asam palmitat, asam stearat, asam kaprilat. Asam Lemak Tidak Jenuh Asam oleat, asam linoleat, asam lindenat. 														

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
<p>Penambahan gambar dan contoh sumber makanan protein nabati, hewani.</p>	
 <p>Sumber : Shutterstock.com Makanan sumber protein hewani dan nabati 1 gram = 4,1 kkal</p>	<p>Makanan Sumber Protein Nabati</p>  <p>Sumber : Shutterstock.com Tahu, tempe, kecap kedelai, susu kedelai, kacang-kacangan, kelapa, sayuran. 1 gram = 4,1 kkal.</p> <p>Makanan Sumber Protein Hewani</p>  <p>Sumber : Shutterstock.com Ikan, daging, telur, susu.</p>
<p>Penambahan gambar dan contoh sumber makanan lemak nabati, hewani.</p>	
 <p>Sumber : Shutterstock.com Makanan sumber lemak nabati dan hewani 1 gram = 9,3 kkal</p>	<p>Makanan Sumber Lemak Nabati</p>  <p>Sumber : Shutterstock.com Alpukat, kacang-kacangan, minyak zaitun, minyak kelapa, minyak biji bunga matahari, margarin. 1 gram = 9,3 kkal.</p> <p>Makanan Sumber Lemak Hewani</p>  <p>Sumber : Shutterstock.com Keju, susu, mentega, ikan, daging, kuning telur.</p>

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
-----------------------	-----------------------

Penambahan gambar pada vitamin yang larut dalam lemak dan air.

Vitamin yang larut dalam lemak	
Vitamin	Sumber dan Fungsi
Vitamin A	Mentega, hati, kuning telur, daging, sayur buah berwarna kuning merah Antioksidan, pigmen retina, kesehatan kulit, mata, pertumbuhan gigi, tulang
Vitamin D	Susu, minyak ikan, kuning telur, ragi, sinar ultraviolet Pembentukan tulang, gigi, absorpsi fosfor, kalsium
Vitamin E	Kacang-kacangan, kecambah, susu, minyak zaitun, sayur hijau, kuning telur, biji gandum Reproduksi, antioksidan, mencegah oksidasi lemak tak jenuh, pembentuk eritrosit
Vitamin K	Kubis, bayam, hati, daging, kuning telur Pembentukan protrombin dalam hati, pembekuan darah

Vitamin yang larut dalam lemak


Vitamin A





Sumber : Shutterstock.com

- Sumber
Mentega, daging, kuning telur, sayur buah berwarna kuning merah, hati.
- Fungsi
Antioksidan, pertumbuhan gigi dan tulang, kesehatan kulit dan mata, pigmen retina.

Pengubahan soal stimulus pada sub bab Saluran Pencernaan.

<p>Beberapa percobaan awal melibatkan pengambilan sampel getah-getah pencernaan dan mengamati digesti di luar tubuh. Jika Anda mencampur getah lambung dengan makanan yang telah dihancurkan, seberapa jauh proses digesti akan berlangsung? (Campbell et al., 2020)</p>	<p style="text-align: center;">Perhatikan gambar berikut!</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Sumber : Pinterest.com Gambar Sleeve gastrectomy</p> <p>Akhir-akhir ini, ilmu kedokteran menemukan suatu teknologi baru untuk menurunkan berat badan bagi orang yang mengalami obesitas. Salah satu teknologi yang dilakukan yaitu operasi pemotongan lambung (<i>Sleeve gastrectomy</i>). Operasi ini dilakukan dengan mengangkat sebagian lambung, kemudian menutup bagian lambung yang tersisa menggunakan staples (seperti "jepretan" kertas).</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


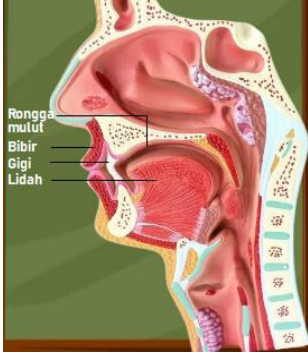
Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Penambahan materi tentang penyakit obesitas dan prosedur medis stoma.	
 <p>The infographic is titled 'PENYAKIT' (Disease) and features two sections. The top section is for 'Kwashiorkor', showing a thin child with a distended belly, with the text 'Malnutrisi akibat defisiensi protein' (Malnutrition due to protein deficiency) and 'Sumber: Pinterest.com'. The bottom section is for 'Marasmus', showing a very thin child, with the text 'Malnutrisi akibat kekurangan kalori dan protein' (Malnutrition due to lack of calories and protein) and 'Sumber: Britannica.com'.</p>	 <p>The infographic is titled 'Obesitas' (Obesity) and shows a woman with a large belly. The text reads: 'Penumpukan lemak yang berlebih akibat ketidakseimbangan asupan energi (energy intake) dengan energi yang digunakan (energy expenditure) dalam waktu lama.' (Accumulation of excess fat due to imbalance of energy intake with energy used over a long time.) and 'Sumber: Pinterest.com'.</p>

2. Revisi Ahli Media

Revisi ahli media meliputi perbaikan warna tulisan, arah panah, dan desain. Berikut merupakan revisi ahli media pada **Tabel 4.7**

Tabel 4.7 Revisi Ahli Media

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Perbaikan desain.	
<p>Karbohidrat tersusun atas senyawa organik : C, H, O</p> <p>Karbohidrat</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Monosakarida Glukosa, fruktosa, galaktosa 2 Disakarida Maltosa, laktosa, sukrosa 3 Polisakarida Pati, selulosa, glikogen 	<p>Karbohidrat tersusun atas senyawa organik : C, H, O.</p> <p>Karbohidrat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Monosakarida Glukosa, fruktosa, galaktosa. 2 Disakarida Maltosa, laktosa, sukrosa. 3 Polisakarida Pati, selulosa, glikogen.

Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Perbaiki warna tulisan.	
<p>Makanan pada rongga mulut mengalami pencernaan kimiawi dengan enzim pencernaan dan mekanik dengan gigi dan lidah</p> 	<p>Makanan pada rongga mulut mengalami pencernaan kimiawi dengan enzim pencernaan dan mekanik dengan gigi dan lidah.</p> 
Perbaiki arah panah pada skema proses pencernaan kimiawi.	
<p style="text-align: center;">Skema Proses Pencernaan Protein</p> <pre> Protein — Pepsin —> Proteosa v Pepton v Polipeptida v Tripsin & Kimotripsin v Polipeptida kecil v Peptidase —> Asam amino </pre>	<p style="text-align: center;">Skema Proses Pencernaan Kimiawi Protein</p> <pre> Protein — Pepsin —> Proteosa v Pepton v Polipeptida v Tripsin & Kimotripsin v Polipeptida kecil v Peptidase —> Asam amino </pre>

3. Revisi Ahli Berpikir Kritis

Revisi ahli berpikir kritis meliputi perbaikan indikator dan kalimat pertanyaan pada beberapa soal berpikir kritis. Berikut merupakan revisi ahli berpikir kritis pada **Tabel 4.8**

Tabel 4.8 Revisi Ahli Berpikir Kritis

Pertanyaan Sebelum Revisi	Pertanyaan Setelah Revisi
<p>Perbaiki indikator pada beberapa soal berpikir kritis.</p> <p>Indikator: Membangun keterampilan dasar</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Suatu bahan makanan menunjukkan reaksi negatif saat diuji dengan biuret serta menunjukkan reaksi positif saat diuji dengan benedict dan lugol. Berdasarkan hasil ujiinya, jelaskan fungsi bahan makanan tersebut bagi tubuh</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Menjaga stabilitas pH cairan tubuh 2 Menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh 3 Membantu proses pencernaan makanan dalam saluran pencernaan 4 Membantu pemeliharaan tekanan osmotik dalam sekat-sekat rongga tubuh 5 Membantu perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh </div>	<p>Perbaiki indikator pada beberapa soal berpikir kritis.</p> <p>Indikator: Memberikan penjelasan sederhana</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Suatu bahan makanan menunjukkan reaksi negatif saat diuji dengan biuret serta menunjukkan reaksi positif saat diuji dengan benedict dan lugol. Berdasarkan hasil ujiinya, jelaskan fungsi bahan makanan tersebut bagi tubuh</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 Menjaga stabilitas pH cairan tubuh 2 Menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh 3 Membantu proses pencernaan makanan dalam saluran pencernaan 4 Membantu pemeliharaan tekanan osmotik dalam sekat-sekat rongga tubuh 5 Membantu perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh </div>
<p>Perbaiki kalimat pertanyaan pada beberapa soal berpikir kritis.</p>	
<p>Muntah adalah pengeluaran paksa makanan yang tercerna sebagian dan getah pencernaan dari saluran gastrointestinal bagian atas. Muntah diperantarai oleh sistem saraf, terutama vagus parasimpatic, dan dikoordinasikan oleh medula oblongata otak. Biasanya muntah diawali dengan mual yang hebat disertai produksi ludah berlebih, kemudian pada duodenum usus dan lambung bawah (pilorik) berkontraksi dan mendorong makanan ke bagian atas lambung. Terjadi inspirasi (penarikan napas) yang kuat, esofagus menjadi rileks, dan diikuti serangkaian kontraksi abdominal yang tidak terkendali disertai kontraksi-kontraksi lambung. Respons-respons yang terjadi secara bersamaan ini mendorong cairan dan makanan yang tercerna sebagian ke arah atas menuju esofagus dan keluar dari mulut. Glotis atau bukaan menuju trakea, dijaga agar tetap tertutup saat pengeluaran paksa terjadi, hal ini mencegah seseorang tersedak muntahannya sendiri. Menurut Anda, apa fungsi dari refleks muntah itu?</p> <p style="text-align: right;">*</p> <p style="text-align: center;">Your answer</p>	<p>Muntah adalah pengeluaran paksa makanan yang tercerna sebagian dan getah pencernaan dari saluran gastrointestinal bagian atas. Muntah diperantarai oleh sistem saraf, terutama vagus parasimpatic, dan dikoordinasikan oleh medula oblongata otak. Biasanya muntah diawali dengan mual yang hebat disertai produksi ludah berlebih, kemudian pada duodenum usus dan lambung bawah (pilorik) berkontraksi dan mendorong makanan ke bagian atas lambung. Terjadi inspirasi (penarikan napas) yang kuat, esofagus menjadi rileks, dan diikuti serangkaian kontraksi abdominal yang tidak terkendali disertai kontraksi-kontraksi lambung. Respons-respons yang terjadi secara bersamaan ini mendorong cairan dan makanan yang tercerna sebagian dan keluar dari mulut. Glotis atau bukaan menuju trakea, dijaga agar tetap tertutup saat pengeluaran paksa terjadi, hal ini mencegah seseorang tersedak muntahannya sendiri. Menurut Anda, mengapa perlu ada respons tersebut saat terjadi muntah?</p> <p style="text-align: right;">*</p> <p style="text-align: center;">Your answer</p>

4. Revisi Guru Biologi

Revisi dari guru biologi meliputi penambahan penjelasan terminologi. Berikut merupakan revisi guru biologi pada **Tabel 4.9**

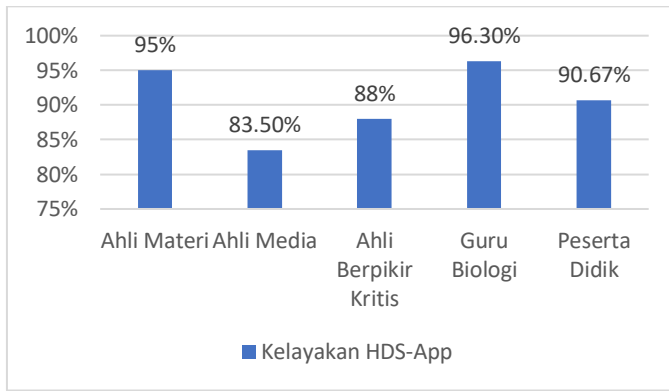
Tabel 4.9 Revisi Guru Biologi

Sebelum Revisi	Setelah Revisi				
Penambahan penjelasan terminologi.					
<table border="1"><thead><tr><th>Fungsi Protein</th></tr></thead><tbody><tr><td><ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i>.• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.</td></tr></tbody></table>	Fungsi Protein	<ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i>.• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.	<table border="1"><thead><tr><th>Fungsi Protein</th></tr></thead><tbody><tr><td><ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i> (penyangga).• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.</td></tr></tbody></table>	Fungsi Protein	<ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i> (penyangga).• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.
Fungsi Protein					
<ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i>.• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.					
Fungsi Protein					
<ul style="list-style-type: none">• Sumber energi.• Bahan sintesis substansi penting, seperti hormon, enzim, zat antibodi, dan organel sel lainnya.• Untuk perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh.• Menghancurkan atau menetralkan zat asing yang masuk dalam tubuh.• Sebagai senyawa <i>buffer</i> (penyangga).• Mengatur dan melaksanakan metabolisme tubuh.• Sebagai zat yang larut dalam cairan tubuh• Menjaga keseimbangan asam basa dan keseimbangan cairan tubuh.					

D. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model penelitian *Research and Development* (R&D) dengan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif didapatkan dari hasil wawancara, observasi, angket kebutuhan peserta didik, kritik dan saran ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, guru biologi, dan peserta didik. Data kuantitatif didapatkan dari analisis data validasi ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, penilaian guru biologi, dan respon peserta didik untuk mengukur kelayakan *HDS-App*. Berikut merupakan hasil analisis data validasi ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, penilaian guru biologi, dan respon peserta didik pada **Grafik 4.1**

Grafik 4.1 Hasil Analisis Data Validasi Ahli, Penilaian Guru Biologi, dan Respon Peserta Didik



Berdasarkan hasil analisis data pada **Grafik 4.1** didapatkan hasil persentase kelayakan 81%-100% yang menunjukkan *HDS-App* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia. Hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase sebesar 95% yang menunjukkan *HDS-App* sangat layak diujicobakan kepada peserta didik.

Hasil validasi ahli media mendapatkan persentase sebesar 83,5%, ahli berpikir kritis sebesar 88%, sehingga menunjukkan *HDS-App* sangat layak diujicobakan kepada peserta didik. Hasil penilaian guru biologi mendapatkan

persentase sebesar 96,3%, dan respon peserta didik sebesar 90,67%, sehingga menunjukkan *HDS-App* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia.

Pengembangan bahan ajar berbasis *multiple intelligences* mendapatkan kategori sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif digunakan sebagai media pembelajaran (Zuhriyah & Trimulyono, 2019). Bahan ajar berbasis *multiple intelligences* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Rahma et al., 2023) dan meningkatkan minat belajar serta hasil belajar peserta didik (Mulyani, 2021).

E. Kajian Produk Akhir

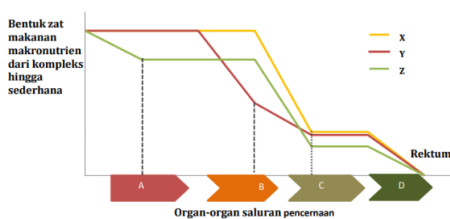
Produk akhir yang dihasilkan berupa produk *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) berbasis *multiple intelligences*. *HDS-App* merupakan aplikasi *smartphone* berbantuan android untuk mempelajari materi sistem pencernaan manusia. *HDS-App* didesain dengan sistematika meliputi tampilan awal, petunjuk, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), materi, tugas, kuis, referensi, dan profil pengembang.

HDS-App didesain untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis dan menyediakan pengalaman belajar yang sesuai dengan kecerdasan peserta didik. *HDS-App* didesain

dengan soal indikator berpikir kritis menurut Ennis (2011) yang memuat lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik. *HDS-App* didesain berdasarkan konsep *multiple intelligences* yang menitikberatkan pada tiga kecerdasan dominan yaitu kecerdasan linguistik, spasial, dan musikal.

Indikator memberikan penjelasan sederhana dan kecerdasan spasial ditunjukkan pada soal yang menuntut peserta didik untuk memberikan penjelasan sederhana dengan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis. Berikut merupakan contoh soal indikator memberikan penjelasan sederhana dan kecerdasan spasial pada **Gambar 4.10**

Berdasarkan grafik, hampir sebagian besar proses pencernaan terjadi di organ C, * mengapa semua zat makanan X,Y, dan Z dapat teruraikan di organ C?



Your answer

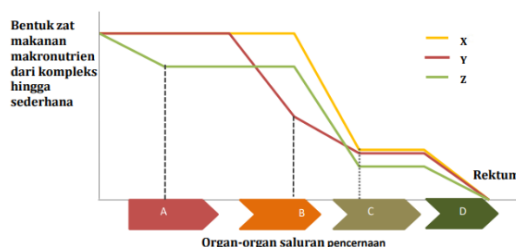
Gambar 4.10 Contoh Soal Indikator Memberikan Penjelasan Sederhana dan Kecerdasan Spasial

Indikator membangun keterampilan dasar dan kecerdasan spasial ditunjukkan pada soal yang menuntut peserta didik untuk membangun keterampilan dasar dengan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis. Berikut merupakan contoh soal indikator membangun keterampilan dasar dan kecerdasan spasial pada **Gambar 4.11**

Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) disetiap organ saluran pencernaan!

Berdasarkan grafik tersebut dapatkah Anda mengetahui nama **organ saluran pencernaan** yang ditandai dengan A, B, C, dan D?

- A.....
- B.....
- C.....
- D.....



Gambar 4.11 Contoh Soal Indikator Membangun Keterampilan Dasar dan Kecerdasan Spasial

Indikator menyimpulkan dan kecerdasan linguistik ditunjukkan pada soal yang menuntut peserta didik untuk menarik kesimpulan dengan kemampuan menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis. Berikut merupakan

contoh soal indikator menyimpulkan dan kecerdasan linguistik pada **Gambar 4.12**

Orang-orang Jepang memiliki tingkat serangan jantung dan hipertensi yang sangat rendah. Namun, keturunan Jepang yang pindah ke Amerika Serikat menunjukkan kecenderungan peningkatan serangan jantung dan hipertensi, meskipun hanya sedikit terjadi perkawinan campur dengan penduduk Amerika Serikat dari ras yang berbeda pada generasi-generasi awal. Kecenderungan ini berkembang dalam jangka waktu 2 generasi. Kesimpulan mengenai kesehatan apa yang dapat ditarik dari fakta-fakta tersebut? *

Your answer

Gambar 4.12 Contoh Soal Indikator Menyimpulkan dan Kecerdasan Linguistik

Indikator membuat penjelasan lebih lanjut dan kecerdasan linguistik ditunjukkan pada soal yang menuntut peserta didik untuk membuat penjelasan lebih lanjut dengan kemampuan menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis. Berikut merupakan contoh soal indikator membuat penjelasan lebih lanjut dan kecerdasan linguistik pada **Gambar 4.13**



Gambar 4.13 a) Contoh Stimulus Soal Indikator Membuat Penjelasan Lebih Lanjut dan Kecerdasan Linguistik b) Contoh Soal Kuis Indikator Membuat Penjelasan Lebih Lanjut dan Kecerdasan Linguistik.

Indikator strategi, taktik dan kecerdasan linguistik ditunjukkan pada soal yang menuntut peserta didik untuk mengatur strategi dan taktik dengan kemampuan menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis. Berikut merupakan contoh soal indikator strategi, taktik dan kecerdasan linguistik pada **Gambar 4.14**

Tampaknya umbai cacing pada manusia tidak memiliki fungsi apa pun. Bahkan * pada manusia, sekum juga tampaknya sedikit sekali kegunaanya. Umbai cacing pada manusia dapat menyebabkan peradangan. Apa yang perlu dilakukan jika umbai cacing mengalami peradangan?

Your answer

Gambar 4.14 Soal Contoh Indikator Strategi, Taktik dan Kecerdasan Linguistik

Penelitian oleh Alfaneh & Al Khazindar (2005) menunjukkan bahwa semakin banyak kecerdasan yang dilatihkan kepada peserta didik melalui keterampilan berpikir, maka akan lebih banyak pola pikir yang diperbarui. Tiga jenis utama pola pikir, yaitu berpikir visual, berpikir kreatif, dan berpikir kritis. Penelitian oleh Dawahdeh & Mai (2021) menunjukkan bahwa kecerdasan majemuk seperti kecerdasan spasial, dan linguistik berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian oleh Priyambodo (2019) juga menunjukkan bahwa penggabungan konsep *multiple intelligences* dan teknologi berperan penting dalam prestasi akademik peserta didik. Pengembangan *multiple intelligences* dan teknologi membuka peluang bagi penggunaan maupun integrasi teknologi dalam proses pembelajaran.

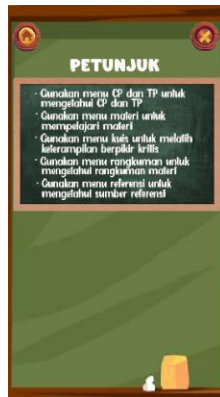
Berikut merupakan hasil produk akhir *HDS-App*.

1) Tampilan Awal



Gambar 4.15 Tampilan Awal *HDS-App*

2) Petunjuk



Gambar 4.16 Petunjuk Penggunaan *HDS-App*

3) CP dan TP

CP

Fase F Peserta didik melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada pada sistem organ tertentu

TP

- Peserta didik dapat mengidentifikasi zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh
- Peserta didik dapat menjelaskan kandungan zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh
- Peserta didik dapat menjelaskan fungsi zat makanan
- Peserta didik dapat menjelaskan proses pencernaan manusia
- Peserta didik dapat memunculkan struktur organ sistem pencernaan manusia
- Peserta didik dapat menganalisis gangguan sistem pencernaan manusia

Gambar 4.17 CP dan TP

4) Materi

ZAT MAKANAN

Perhatikan gambar berikut!



Sumber: Pinterest.com

Gambar tersebut menunjukkan penurunan berat badan yang berhasil dilakukan oleh seorang wanita. Hal ini dapat dilakukan melalui perubahan gaya hidup, salah satunya dengan mengatur pola makanan yang dikonsumsi. Jelaskan perubahan pola makanan yang dilakukan untuk mencapai hasil tersebut?

KARBOHIDRAT

Karbohidrat tersusun atas senyawa organik : C, H, O.

Karbohidrat

- 1 Monosakarida
Glukosa, fruktosa, galaktosa.
- 2 Disakarida
Maltosa, laktosa, sukrosa.
- 3 Polisakarida
Pati, selulosa, glikogen.

Karbohidrat	Sumber
Glukosa	Gula darah.
Fruktosa	Buah-buahan, madu.
Galaktosa	Produk susu (Pembentuk laktosa).
Maltosa	Gula malt, roti, sereal, biji-bijian yang berkecambah.
Laktosa	Susu mamalia, produk susu.
Sukrosa	Buah-buahan, sayuran, biji-bijian, gula meja.

Gambar 4.18 Materi

5) Tugas



Gambar 4.19 Tugas

6) Kuis



Gambar 4.20 Kuis

7) Referensi



Gambar 4.21 Referensi

8) Profil Pengembang



Gambar 4.22 Profil Pengembang

F. Keterbatasan Penelitian

1. Memfokuskan pada pengembangan *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* pada tiga kecerdasan yaitu linguistik, spasial, dan musikal.
2. Pengembangan *HDS-App* berfokus pada materi sistem pencernaan manusia.
3. Pengujian produk bermuatan keterampilan berpikir kritis divalidasi oleh ahli keterampilan berpikir kritis dan diuji skala kecil.
4. Penilaian kelayakan *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* bersumber pada penilaian ahli materi, ahli media, ahli berpikir kritis, guru biologi, dan peserta didik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) berbasis *multiple intelligences* untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis dapat disimpulkan.

1. *HDS-App* didesain berdasarkan konsep *multiple intelligences* yang menitikberatkan pada tiga kecerdasan dominan peserta didik untuk menstimulasi keterampilan berpikir kritis. Kecerdasan linguistik diimplementasikan melalui soal yang melibatkan kemampuan untuk menggunakan atau mengolah kata-kata secara tulis. Kecerdasan spasial diimplementasikan melalui soal dengan konsep spasial atau visual dalam bentuk grafis. Kecerdasan musikal diimplementasikan melalui penugasan yang melibatkan kemampuan untuk merasakan, mengubah, dan mengekspresikan musik. *HDS-App* didesain dengan sistematika meliputi tampilan awal, petunjuk, Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), materi, tugas, kuis, referensi, dan profil pengembang.
2. Pengembangan *HDS-App* mendapatkan persentase kelayakan 81%-100% yang menunjukkan *HDS-App*

sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia. Hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase sebesar 95%, validasi ahli media sebesar 83,5%, validasi ahli berpikir kritis sebesar 88%, penilaian guru biologi sebesar 96,3%, dan respon peserta didik sebesar 90,67%.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran Pemanfaatan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Pengembangan *HDS-App* bermuatan keterampilan berpikir kritis dapat diuji efektivitas.
2. *HDS-App* dapat dikembangkan dengan berbagai materi biologi Fase F.
3. *HDS-App* dapat dikembangkan dengan lebih inovatif dan kreatif dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di era teknologi.

C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan produk lebih lanjut dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Diseminasi

HDS-App sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi materi sistem pencernaan manusia yang sudah diujicobakan kepada peserta didik kelas XI SMA Hidayatus Salam.

2. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan *HDS-App* berbasis *multiple intelligences* hanya berfokus pada tiga kecerdasan peserta didik, sehingga pengembangan *HDS-App* lebih lanjut dapat berupa penambahan jenis kecerdasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja.
- Alfaneh, L., & Al-Khazindar, N. 2005. Classroom Teaching with Multiple Intelligence. *Amman: Dar Al-Masirah for Publishing and Distribution*.
- Aliftika, O., Purwanto, & Utari, S. 2019. Profil Keterampilan Abad 21 Siswa SMA pada Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Materi Gerak Lurus. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(2), 141-147.
- Anita, Y. 2022. Hubungan Minat Belajar Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI di SMA Negeri 9 Tangerang Selatan. *Tesis*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Anshari, M., Almunawar, M.N., Shahrill, M., Wicaksono, D.K., & Huda, M. 2017. Smartphones Usage in the Classrooms: Learning Aid or Interference?. *Education and Information technologies*, 22, 3063-3079.
- Arifin, M.F., Rahman, A., Hendriyani, M.E., & Rifqiawatia, I. 2022. Developing Multimedia-Based Learning Media on the Digestive System Using Adobe Flash Professional CS6 Application for Class XI. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 2(2), 76-88.
- Armstrong, T. 2002. *7 Kinds of Smart: Menemukan dan Meningkatkan Kecerdasan Anda Berdasarkan Teori Multiple Intelligence*. Penerjemah: T. Hermaya. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Armstrong, T. 2013. *Kecerdasan Multipel di dalam Kelas Edisi Ketiga*. Penerjemah: Dyah Widya Prabaningrum. Jakarta: PT Indeks.
- Ath-Thabari, A.J.M. 2007. *Tafsir Ath Thabari Jilid 23*. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Aydin, S. 2016. To What Extent Do Turkish High School Student Know About Their Body Organs and Organs System?. *International of Human Science*, 13 (1), 1094-1106.

- Branch, R.M. 2009. *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- BSNP. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Cahyani, A., & Putri, S. O. (2019). Inovasi Pendidikan Melalui Kemampuan Berpikir Kritis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2(1), 286–297.
- Cambridge International Education. 2018. Indonesian Students Among the World's Highest Users of Technology. <https://www.cambridgeinternational.org/news/news-details/view/indonesian-students-among-the-worlds-highest-users-of-technology-27-nov2018/>
- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dawahdeh, A.M.A., & Mai, M.Y. 2021. The Relationship Between Multiple-intelligence and Thinking Patterns Through Critical Thinking among 10th-Grade Students in Private Schools in Abu Dhabi. *European Journal of Education*, 4(2), 11-26.
- Dwiqi, G.C.S., Sudatha, I.G.W., & Sukmana, A.I.W.I.Y. 2020. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran IPA Untuk Siswa SD Kelas V. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(2), 33.
- Ennis, R.H. 2011. *The Nature Of Critical Thinking: An Outline Of Critical Thinking Disposition And Abilities*. University of Illinois.
- Facione, P.A. 2011. Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment*, 1 (1), 1–28.
- Faisal, N.M., Rivai, A.T.O. & Maulana, A. 2023. Effectiveness of the use of Interactive Learning Media on Student Learning Outcomes in the Digestive System Material Class VIII MTS Muhammadiyah Kaluarrang. *Journal of Islam and Science*, 10 (1), 65-70.
- Fajrianthi, F., Hendriani, W., & Septarini, B.G. 2016. Pengembangan Tes Berpikir Kritis dengan Pendekatan Item Response Theory. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 45–55.

- Falahudin, I., Wigati, I., & Astuti, A.P. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Materi Pengelolaan Lingkungan di SMP Negeri 2 Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin. *Biofilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(2), 92-101.
- Febriana, H. 2017. Penggunaan Multimedia Interaktif untuk Mengatasi Miskonsepsi dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Tesis*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gardner, H. 2013. *Multiple Intelligences: Memaksimalkan Potensi & Kecerdasan Individu dari Masa Kanak-Kanak Hingga Dewasa*. Penerjemah: Yelvi Andri Zaimur. Jakarta: Daras Books.
- Gumanti, T.A., & Yunidar, S. 2016. Metode Penelitian Pendidikan. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Gurcay, D., & Ferah, H.O. 2018. High School Students' Critical Thinking Related to Their Metacognitive Self-Regulation and Physics Self-Efficacy Beliefs. *Journal of Education and Training Studies*, 6(4), 125-130.
- Gusmawan, D.M., Priatna, N., & Martadiputra, B.A.P. 2021. Perbedaan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Ditinjau dari Self-Regulated Learning. *Jurnal Analisa*, 7(1), 66-75.
- Haka, N.B., Suryaasih, P.A., Anggoro, B.S., & Hamid, A. 2021. Pengembangan Multimedia Interaktif Terintegrasi Nilai Sains Sebagai Solusi Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Kelas XI Mata Pembelajaran Biologi di Tingkat SMA/MA. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 13(1), 1-13.
- Hamdani, M., Prayitno, B.A., & Karyanto, P. 2019. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Eksperimen. *In Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 16 (1), 139-145.

- Hamza, R.A., et al. 2023. *Strategi Pembelajaran Abad 21*. PT. Mifandi Mandiri Digital.
- Jasmine, J. 2016. *Metode Mengajar Multiple Intelligences*. Penerjemah: Purwanto. Bandung: Nuansa.
- Keynes, M. *Thinking Critically*. United Kingdom: Thanet Press.
- Kumalasari, N., & Anggraito, Y.U. 2023. The Effectiveness of Mobile Apps Based Interactive Multimedia to Improve Students' Conceptual Understanding of Human Digestive System Material. *Journal of Biology Education*, 12(1), 83-93.
- Kurniahtunnisa, K., Dewi, N.K., & Utami, N.R. 2016. Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*, 5(3), 310-318.
- Kustandi, C., & Darmawan, D. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran: Konsep & Aplikasi Pengembangan Media Pembelajaran bagi Pendidik di Sekolah dan Masyarakat*. Jakarta: Kencana.
- Nisa, L.L.A., Setyawati, S.M., & Norra, B.I. 2019. Increasing Analytical Thinking Skills Through a Popup Booklet Development with Digestive System. *Journal of Physics: Conference Series*. 1241(1).
- Marlina, W., & Jayanti, D. 2019. 4C dalam Pembelajaran Matematika untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Sendika*, 5(1), 392-396.
- Maslakhatunni'mah, D., Safitri, L.B., & Agnafia, D.N. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VII SMP. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 179-185.
- Mdhlalose, D. & Mlambo, G. 2023. Integration of Technology in Education and its Impact on Learning and Teaching. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 47(2), 54-63.
- Miarso, Y.H. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.

- Mulyani, K. 2021. Analisis Hubungan Kecerdasan Majemuk (*Multiple Intelligences*) dan Minat Belajar dengan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X MIPA SMA Negeri di Kota Padang. *Tesis*. Universitas Negeri Padang.
- Mulyatiningsih, E. 2013. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munir. 2012. *Multimedia Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Nahdi, D.S. 2019. Keterampilan Matematika di Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2), 133-140.
- OECD. 2022. Trends in Mathematics, Reading, and Science Performance PISA Test Scores, OECD Average. <https://www.oecd.org/publication/pisa-2022-results/>
- Phan, R., Richard R., & Dimitrios A. 2012. dalam Guan, L. (Ed.), *Multimedia Image and Video Processing 2th ed.* (hlm. 691-717). CRC Press.
- Prasetya, M.A., Sudirman, S., & Wiyono, K. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Suhu, Kalor, dan Perpindahan Kalor untuk SMA Kelas XI. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 4(2), 135-143.
- Priyambodo, P. 2019. Inovasi Pembelajaran Berbasis Teori Kecerdasan Majemuk untuk Pengembangan Peran Sekolah di Era 4.0. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 19 (2), 139-156.
- Purwanti. 2022. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Mutasi. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang.
- Rahmah, L., Setiono, S., & Ramdhan, B. 2023. Pengaruh Penerapan Bahan Ajar Berdiferensiasi Berbasis Multiple Intelligence terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 908-923.

- Ramdani, D. 2016. Pengaruh Multimedia Pembelajaran Interaktif (MPI) terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik. *Bio Edusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1).
- Rima, E. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena.
- Sapriyah. 2019. Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*, 2 (1), 470-477.
- Sugiyono. 2021. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistyowati, E., et al. 2014. *Biologi untuk SMA/MA Kelas XI*. Klaten: PT Intan Pariwara.
- Sumarauw, D.N., Tanor, M.N., Manampiring, N. & Gedoan, S.P. 2023. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif dalam Bentuk Aplikasi Berbasis Android pada Materi Sistem Pencernaan Manusia di SMP N 3 Airmadidi. *JSPB Bioedusains*, 4(2), 134-145.
- Surjono, H.D. 2017. *Multimedia Pembelajaran Interaktif: Konsep dan Pengembangan Edisi Pertama*. Yogyakarta: UNY Press.
- Soe'oad, R. 2017. *Mengapa Banyak Orang Pandai Tidak Kritis*. Yogyakarta: Kalika.
- Soyomukti, N. 2011. *Pengantar Filsafat Umum: Dari Pendekatan Historis, Pemetaan Cabang-Cabang Filsafat, Pertarungan Pemikiran, Memahami Filsafat Cinta, Hingga Panduan Berpikir Kritis-Filosofis*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media.
- Tamara, M.F., Tulenan, V. & Paturusi, S.D. 2019. Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Pencernaan Manusia untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Teknik Informatika*, 14 (3), 377-386.
- TIMSS & PIRLS International Study Center. 2015. TIMSS 2015 International Result in Science. <https://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/timss-2015/science/student-achievement/>
- Tresnaasih, I. 2020. *Modul Pembelajaran SMA Biologi Kelas XI: Sistem Pencernaan pada Manusia*. Kementerian

Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Pendidikan Menengah. Direktorat Sekolah Menengah Atas.

- Umah, F.Z. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Menggunakan UNITY pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Ekskresi untuk Siswa Kelas XI IPA Di MAN 2 Jember. *Skripsi*. IAIN Jember.
- Vaughan, T. 2011. *Multimedia: Making It Work Eighth Edition*. New York: McGraw Hill.
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Wijayanti, T., & Trimulyono, G. 2019. Pengembangan *Flipbook* Berbasis *Multiple Intelligence* pada Materi Substansi Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XII SMA. *BioEdu*, 8(2), 253-259.
- Yani, N.K.A. 2017. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android pada Materi Sistem Pencernaan Manusia untuk Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 6 Bandar Lampung. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Yaumi, M., & Ibrahim, N. 2013. *Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk (Multiple Intelligences): Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak Edisi Pertama*. Jakarta: Kencana.
- Zainiyati, H.S. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT: Konsep dan Aplikasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Kencana.
- Zuhriyah, N., & Trimulyono, G. 2019. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta didik (LKPD) Berbasis *Multiple Intelligence* pada Materi Virus untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 8(3), 189-197.

LAMPIRAN

Lampiran 1

HASIL WAWANCARA GURU BIOLOGI

Nama : Ahmad Nizarul Fanani, S.Si. M,Pd.
 Sekolah : SMA Hidayatus Salam
 Kelas yang diampu : X, XI, XII
 Jam mengajar dalam : 19 JP
 seminggu

No	Indikator	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mengetahui jumlah peserta didik	1. Ada berapakah kelas di SMA Hidayatus Salam?	Ada 2 kelas (XI A, XI B)
		2. Berapakah jumlah siswa per kelas?	10 siswa XI A (MIPA) 15 siswa XI B (MIA)
2.	Mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah	3. Kurikulum yang digunakan?	Kurikulum Merdeka
3.	Mengetahui bahan ajar kriteria bahan ajar yang baik	4. Bahan ajar yang digunakan? - Buku paket - LKS - Modul - PPT - <i>E-Learning</i> - Video Pembelajaran - Petunjuk Praktikum - Aplikasi Desktop/ Android - Media pembelajaran 3D	- Buku paket, modul, petunjuk praktikum. - LKS digunakan tergantung kondisi, jika waktunya mencukupi siswa akan diberikan bahan ajar tersebut - <i>E learning</i> hanya digunakan pada saat pandemi - PPT dan video pembelajaran jarang digunakan karena guru hanya menggunakan papan tulis untuk menyampaikan materinya.

		5. Apa saja kendala tentang bahan ajar?	Terbatasi oleh waktu untuk pengaplikasian bahan ajar
		6. Bagaimana kriteria bahan ajar yang baik?	Mencakup capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP).
4.	Mengetahui fasilitas yang tersedia	7. Fasilitas yang tersedia <ul style="list-style-type: none"> - LCD Proyektor - Audio - Laboratorium - Alat laboratorium (Mikroskop, Jas Lab, dll) - Perpustakaan - Wifi - Lab Komputer - Ipad - Peminjaman Buku/Bahan Ajar - <i>E-learning</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - LCD Proyektor, audio, laboratorium, alat laboratorium (Mikroskop, dll), perpustakaan, wifi, lab computer, peminjaman buku/bahan ajar - <i>E learning</i> hanya digunakan pada saat pandemi
		8. Apa saja kendala tentang fasilitas yang tersedia?	Terkendala dalam perawatan dan penjagaan barang, sulit mencari bahan yang digunakan pada saat praktikum.
5.	Mengetahui model pembelajaran yang diterapkan	9. Model pembelajaran yang diterapkan? <ul style="list-style-type: none"> - Apakah pada semua materi atau materi tertentu? - Tercantum dalam kegiatan atau bahan ajar 	<p><i>Problem based learning, discovery learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Hanya materi tertentu saja. - Setelah menganalisis dokumen, pada buku paket yang diterapkan sudah

		<p>(misalnya LKS)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Petunjuk praktikum menerapkan model tertentu atau buku resep? - Mengapa menggunakan model pembelajaran tersebut? 	<p>mencantumkan indikator yang merujuk pada model <i>discovery learning</i></p> <p>Pada LKS sudah mencantumkan indikator yang merujuk pada model <i>discovery learning</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Petunjuk praktikum juga sudah terdapat indikator yang merujuk pada model tertentu - Karena mudah diterapkan
		10. Apa saja kendala penerapan model pembelajaran?	Siswa masih kesulitan untuk cepat mencerna/ memahami materi, juga belum terbiasa dalam pengaplikasian model pembelajaran tersebut
6.	Mengetahui metode pembelajaran diterapkan	<p>11. Metode pembelajaran yang diterapkan?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apakah pada semua materi atau materi tertentu? - Tercantum dalam kegiatan atau bahan ajar (misalnya LKS)? 	<p>Diskusi, tanya jawab, ceramah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada semua materi, seperti pada materi sel dengan 3 kali pertemuan. Pada pertemuan pertama guru akan menjelaskan materi dan menuliskannya di papan. Pada pertemuan kedua guru meminta siswa membaca buku paket, kemudian

		<ul style="list-style-type: none"> - Mengapa menggunakan metode pembelajaran tersebut? 	<p>meminta siswa untuk mengerjakan masalah yang tersaji pada buku paket untuk didiskusikan oleh siswa kemudian meminta siswa memaparkan pendapat terkait penyelesaian masalah atau guru memaparkan masalah secara langsung kemudian siswa diminta untuk mendiskusikan dan diminta memaparkan pendapat terkait penyelesaian masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sudah tercantum - Karena mudah diterapkan dan mudah dipahami oleh siswa
		12. Apa saja kendala penerapan metode pembelajaran?	Terkadang siswa jenuh dengan metode tersebut dan sesekali kelas tidak kondusif
7.	Mengetahui strategi pembelajaran diterapkan	13. Strategi pembelajaran yang diterapkan? <ul style="list-style-type: none"> - Apakah pada semua materi atau materi tertentu? - Tercantum dalam 	<i>Direct instruction, indirect instruction</i> <ul style="list-style-type: none"> - Pada semua materi - Sudah tercantum - Karena mudah diterapkan dan mudah dipahami oleh siswa

		<p>kegiatan atau bahan ajar (misalnya LKS)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa menggunakan strategi pembelajaran tersebut? 	
		14. Apa saja kendala penerapan strategi pembelajaran?	Terkadang siswa jenuh dengan metode tersebut
8.	<p>Keterampilan abad 21 (<i>Critical Thinking, Creative Thinking, Collaboration, and Communication</i>) (kemampuan kolaboratif, kemampuan komunikasi ilmiah, berpikir kreatif, berpikir kritis) literasi sains, literasi lingkungan, literasi informasi, kemampuan pemecahan masalah, literasi Kesehatan.</p>	15. Bagaimana cara dalam mengasah keterampilan abad 21 pada siswa?	<p>Mengasah keterampilan kemampuan kolaboratif dengan cara diskusi. Kemampuan komunikasi ilmiah dengan cara menyampaikan pendapat dalam sebuah diskusi. Literasi digital dengan mengakses perpustakaan digital sekolah. Literasi lingkungan dengan pengamatan di luar kelas. Literasi kesehatan dengan cara kunjungan pada bidan. Berpikir kreatif dengan cara memberikan sebuah masalah, kemudian siswa dituntut untuk mengemukakan pendapat terkait masalah tersebut. Berpikir kritis dengan cara memberikan</p>

			sebuah masalah masyarakat yang kurang peduli terhadap lingkungan, bagaimana menyikapi hal tersebut. Penerapan soal berpikir kritis sedikit.
		16. Apakah tertuang dalam soal ujian?	Sedikit
		17. Apakah pernah melakukan pengukuran tentang keterampilan abad 21?	Belum pernah
9.	Mengetahui materi yang sulit dimengerti	18. Materi apa yang dianggap paling sulit dimengerti siswa?	Sistem pencernaan manusia
		19. Mengapa materi tersebut sulit dimengerti siswa?	Karena pada materi sistem pencernaan manusia, istilah-istilah enzim sulit untuk dihafalkan. Dibuktikan juga dengan nilai UH terendah siswa pada materi sistem pencernaan manusia
		20. Bagaimana cara mengatasinya saat ini?	Guru menuntut siswa untuk menghafalkan/ mencil materi tersebut
10.	Mengetahui evaluasi pembelajaran	21. Apa saja instrumen evaluasi yang digunakan?	Asesmen sumatif dan formatif
		22. Sumber pembuatan instrumen?	Mandiri

		(Buku, MGMP, mandiri)	
		23. Waktu pelaksanaan evaluasi?	Pada 3 pertemuan (1 materi/bab) 2 kali UH Pelaksanaan UTS dan UAS selama 10 hari UTS pada mata pelajaran biologi hanya 1 hari UAS pada mata pelajaran biologi hanya 1 hari
		24. Bagaimanakah hasil evaluasi pembelajaran terakhir? (UH atau UTS)	Kurang memuaskan hanya beberapa siswa yang mencapai KKM 75

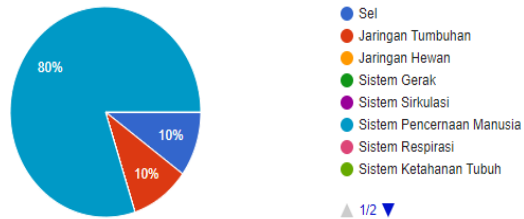
Lampiran 2

HASIL ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK KELAS XI

Materi yang sulit di pahami

 Copy

10 responses



Menurut Anda, mengapa materi tersebut sulit untuk dipahami

10 responses

karena kajian mengenai proses fisiologisnya bersifat abstrak

sulit memahami materi sistem pencernaan manusia karena kompleksitasnya dan banyaknya proses yang terlibat. Jika ada konsep tertentu yang membingungkan.

Karena materinya yang lumayan banyak dan juga rumit, serta proses prosesnya yang tidak langsung bisa dilihat secara langsung sehingga susah difahami

Karena proses-proses yg terkait pada proses pencernaan tidak dapat kita lihat secara langsung

karena ada beberapa faktor yang membuatnya kompleks. Pertama, sistem pencernaan manusia melibatkan banyak organ dan proses yang saling terkait. Setiap organ memiliki peran penting dalam mencerna makanan dan menyerap nutrisi. Kedua, ada banyak istilah dan konsep yang harus dipahami, seperti enzim, asam lambung, usus halus, dan lain-lain. Ini bisa membingungkan bagi beberapa orang. Terakhir, beberapa konsep dalam sistem pencernaan juga melibatkan kimia dan biologi yang lebih dalam, yang bisa membuatnya sulit dipahami tanpa pengetahuan yang cukup.

Karena banyak menghafalnya

Karena tidak bisa meneliti secara langsung atau melihat secara langsung

Karena nama² nya yang rumit atau susah dihafalkan

Karena materi sistem pencernaan bersifat abstrak

Apakah dalam pembelajaran Biologi boleh menggunakan Hp

10 responses

Boleh

boleh

Boleh jika memang itu sudah diizinkan atau dapat arahan arahan dari guru mapel

Boleh menggunakan hp dengan atas izin guru mapel

Boleh jika sudah mendapat arahan dan izin dari guru pengajar

Boleh kalau saat diinstruksikan oleh guru

boleh jika mendapat arahan dan diizinkan oleh guru pengajar

Biasanya dipakai untuk apa Hp tersebut (ceritakan pembelajaran dalam Biologi jika menggunakan Hp)

10 responses

Pembelajaran biologi menggunakan hp menjadi pengalaman yang interaktif dan menarik, dengan menggunakan aplikasi simulasi untuk menjelaskan proses sel atau ekosiste, menggunakan hp untuk melihat video tentang biologi, sehingga kita bisa mempelajari biologi lebih banyak

Menjawab kuis kuis atau juga terkadang mengirim mater

Ketika ada kuis dan materi

Untuk menjawab kuiz yg dibuat oleh guru, mempelajari materi yg dikirim melalui file

untuk kuis atau mencari di internet mengenai mapel biologi

dapat mengakses berbagai sumber daya dan aplikasi yang dapat membantu kita untuk memahami konsep biologi dengan lebih baik. kita dapat menggunakan hp kita untuk melakukan penelitian online tentang topik biologi tertentu. kita dapat mencari informasi tentang organisme, proses biologi, atau fenomena alam yang sedang dipelajari. Dengan akses ke internet, kita dapat mengeksplorasi berbagai sumber daya seperti artikel ilmiah, video, gambar, dan infografis yang dapat membantu memperdalam pemahaman.

Biasanya materi nya dikirim lewat hp

untuk materi,dan menjawab kuis yang dibuat oleh guru

Biasanya untuk membantu kita melihat sebuah foto atau mencari kata² yang sulit difahami

Mencari contoh gambar dan materi yang sulit melalui internet

Lampiran 3

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Indikator Berpikir Kritis (Ennis, 2011)	Soal	Jawaban	Nomor Soal
Memberikan penjelasan sederhana	Berdasarkan grafik, mengapa zat makanan Z mengalami penguraian yang lebih awal dibandingkan dengan zat X dan Y?	Karena pada organ A atau mulut terdapat enzim ptialin yang dapat menyederhanakan amilum menjadi maltosa.	2
	Berdasarkan grafik, hampir sebagian besar proses pencernaan terjadi di organ C, mengapa semua zat makanan X, Y, dan Z dapat teruraikan di organ C?	Karena pada organ C atau usus halus memiliki banyak enzim yang dapat mempercepat penguraian zat makanan, contoh Enzim amilase, lipase, dan tripsin.	3
	Jelaskan faktor apa yang menyebabkan cairan pada organ B dapat mencerna sebagian sampel makanan tersebut sehingga menjadi kompartemen yang lebih sederhana?	Pada organ B atau lambung mengandung enzim pepsin dan renin yang dapat mempercepat penguraian protein dan protein susu.	5b
Membangun keterampilan dasar	a. Berdasarkan grafik tersebut dapatkah Anda mengetahui nama organ saluran pencernaan yang ditandai dengan A, B, C dan D? b. Dapatkah Anda mengetahui jenis zat makanan yang ditandai dengan X, Y, dan Z?	A : Mulut B : Lambung C : Usus Halus D : Usus Besar X : Lemak Y : Protein Z : Karbohidrat	1

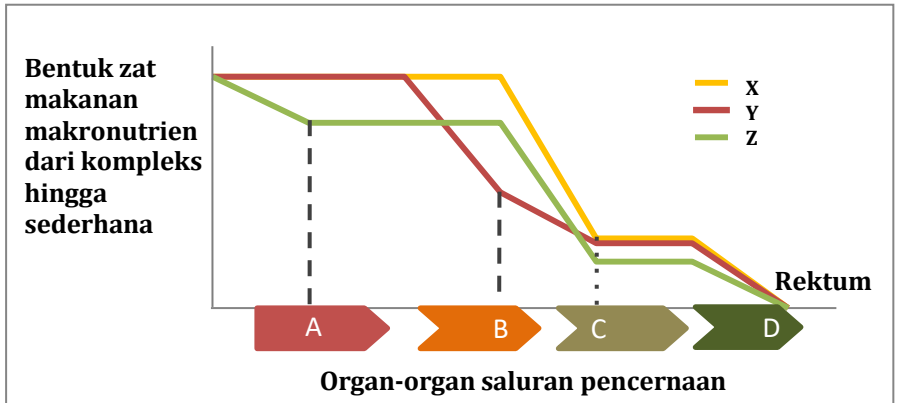
	<p>Isilah hasil penelitian dari tiap sampel yang sudah dicampurkan dengan cairan yang ada pada organ B dengan memilih grafik a atau grafik b!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sampel sari nasi : grafik b ▪ Sampel sari daging : grafik a ▪ Susu : grafik a ▪ Sampel sari buah : grafik b 	5a
	<p>Jika Anda mengonsumsi nasi dengan lauk sate kambing dan sop gajih sapi (lemak sapi) maka makanan tersebut akan dicerna di dalam tubuh sesuai dengan grafik tersebut. Dapatkah Anda menentukan garis (X, Y dan Z) manakah yang sesuai dengan proses pencernaan nasi, sate kambing dan sop gajih? Berikan alasannya!</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasi merupakan karbohidrat. maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Z. ▪ Sate kambing merupakan protein, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Y. ▪ Sop gajih sebagian besar terdiri atas lemak, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis X. 	4

Kisi-kisi instrumen soal keterampilan berpikir kritis dimodifikasi dari Anita, Y. 2022. Hubungan Minat Belajar Biologi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI di SMA Negeri 9 Tangerang Selatan. *Tesis*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.

Lampiran 4

SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) di setiap organ saluran pencernaan!



1. Berdasarkan grafik tersebut dapatkah Anda mengetahui nama organ saluran pencernaan yang ditandai dengan A, B, C, D?

A	
B	
C	
D	

Dapatkah Anda mengetahui jenis zat makanan yang ditandai dengan X, Y, dan Z?

X	
Y	
Z	

2. Berdasarkan grafik, mengapa zat makanan Z mengalami penguraian yang lebih awal dibandingkan dengan zat X dan Y?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Berdasarkan grafik, hampir sebagian besar proses pencernaan terjadi di organ C, mengapa semua zat makanan X, Y, dan Z dapat teruraikan di organ C?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

4. Jika Anda mengonsumsi nasi dengan lauk sate kambing dan sop gaji (lemak sapi) maka makanan tersebut akan dicerna di dalam tubuh sesuai dengan grafik tersebut. Dapatkah Anda menentukan garis (X, Y, dan Z) manakah yang sesuai dengan proses pencernaan nasi, sate kambing dan sop gaji?

No	Makanan	Garis pada grafik (pilihlah salah satu dari tiga garis X, Y, atau Z)
1.	Nasi	
2.	Sate Kambing	
3.	Sop Gaji	

Berikan alasan memilih garis tersebut!

Jawab:

.....

.....

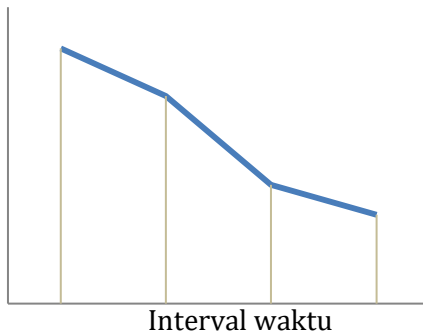
.....

.....

5. Pada suatu penelitian, seorang praktikan mengambil cairan yang ada pada organ B. Kemudian cairan tersebut diletakkan pada tabung reaksi dan dicampurkan dengan beberapa sampel sari makanan, seperti sari nasi, sari daging, susu, dan sari buah.

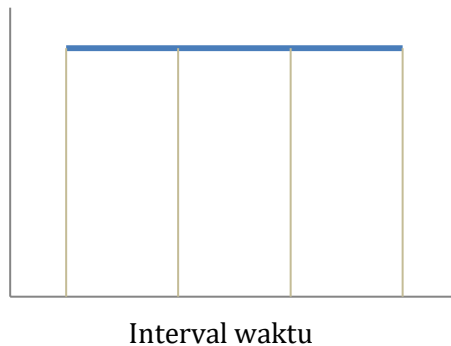
Grafik a

Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana



Grafik b

Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana



No	Sampel Makanan	Uji iodium		Uji biuret	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1.	Sari nasi	Ungu	Ungu	-	-
2.	Sari daging	-	-	Biru muda	Ungu
3.	Susu	-	-	Biru muda	Ungu
4.	Sari buah	Biru	Biru	-	-

Catatan : Tabel di atas merupakan hasil pengamatan praktikan sebelum diberikan cairan dari organ B diuji dengan uji iodium dan uji biuret. Begitu pula ketika sudah diberikan cairan organ B sari makanan tersebut diujikan kembali dengan uji iodium dan biuret. (tanda (-) memiliki arti tidak ada perubahan warna).

- a. Isilah hasil penelitian dari tiap sampel yang sudah dicampurkan dengan cairan yang ada pada organ B dengan memilih grafik a atau grafik b!

No	Sampel Makanan	Hasil Penelitian (Pilih grafik a atau grafik b)
1.	Sari nasi	
2.	Sari daging	
3.	Susu	
4.	Sari buah	

- b. Jelaskan faktor apa yang menyebabkan cairan pada organ B dapat mencerna sebagian sampel makanan tersebut sehingga menjadi kompartemen yang lebih sederhana?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

Lampiran 5

PEDOMAN PENSKORAN SOAL KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

No	Kunci Jawaban	Indikator Jawaban
1.	A : Mulut B : Lambung C : Usus Halus D : Usus Besar X : Lemak Y : Protein Z : Karbohidrat	1. Menjawab dengan 7 jawaban yang benar (4) 2. Menjawab dengan 5 jawaban yang benar (3) 3. Menjawab dengan 3 jawaban yang benar (2) 4. Menjawab dengan 1 jawaban yang benar (1)
2.	Karena pada organ A atau mulut terdapat enzim ptialin yang dapat menyederhanakan amilum menjadi maltosa.	1. Dapat menjawab dengan menghubungkan enzim ptialin yang terdapat pada organ A yang memiliki fungsi untuk menyederhanakan zat makanan Z (4) 2. Hanya menyebutkan terdapat enzim ptialin pada organ A tanpa menghubungkan dengan fungsi enzim ptialin yang dapat menyederhanakan zat makanan Z (3) 3. Memberikan alasan dengan adanya suatu enzim ptialin pada organ B namun tidak spesifik menyebutkan enzim ptialin (2) Memberikan alasan yang tidak tepat sama sekali (1)
3.	Karena pada organ C atau usus halus memiliki banyak enzim yang dapat mempercepat penguraian zat makanan, contoh enzim amilase, lipase, dan tripsin.	1. Memberikan Jawaban bahwa di organ C banyak memiliki enzim pencernaan yang dapat menguraikan zat makan X Y dan Z. Menjelaskan juga beberapa nama-nama enzim yang mencerna ketiga zat makanan (4) 2. Memberikan jawaban bahwa di organ C banyak memiliki enzim pencernaan (3)

		<p>3. Memberikan jawaban yang kurang dapat diterima (kurang tepat) (2)</p> <p>4. Memberikan jawaban yang tidak dapat diterima (tidak tepat) (1)</p>
4.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasi merupakan karbohidrat, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Z ▪ Sate kambing merupakan protein, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Y ▪ Sop gaji sebagian besar terdiri atas lemak, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis X 	<p>1. Menjawab 3 jawaban yang benar dengan alasan yang tepat (4)</p> <p>2. Menjawab 3 jawaban yang benar dengan alasan yang kurang tepat (3)</p> <p>3. Menjawab 2 jawaban yang benar dengan alasan yang kurang tepat (2)</p> <p>4. Menjawab 1 jawaban yang benar dengan alasan yang kurang tepat (1)</p>
5.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sampel sari nasi : grafik b ▪ Sampel sari daging : grafik a ▪ Susu : grafik a ▪ Sampel sari buah : grafik b <p>Pada organ B atau lambung mengandung enzim pepsin dan renin yang dapat mempercepat penguraian protein dan protein susu.</p>	<p>1. Menjawab 4 jawaban yang benar dengan alasan yaitu pada organ B terdapat enzim pepsin dan renin yang dihubungkan dengan fungsinya (4)</p> <p>2. Menjawab 3 Jawaban yang benar dengan alasan yaitu pada organ B terdapat enzim pepsin dan renin tanpa menghubungkan fungsinya untuk menguraikan sari makanan tertentu (3)</p> <p>3. Menjawab 2 Jawaban yang benar dengan alasan yaitu pada organ B memiliki enzim namun tidak spesifik menjelaskan bahwa yang terdapat dalam organ tersebut enzim (2)</p> <p>4. Menjawab 1 pertanyaan yang benar dan memberikan alasan yang tidak ada hubungannya sama sekali (1)</p>

Lampiran 6

HASIL TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Nama	Skor yang diperoleh					Total	Skor Ideal	Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5				
A	4	1	3	1	1	10	20	50	Rendah
B	3	1	1	1	1	7	20	35	Sangat Rendah
C	4	1	3	1	1	10	20	50	Rendah
D	3	1	2	1	1	8	20	40	Sangat Rendah
E	4	1	3	1	1	10	20	50	Rendah
F	4	1	2	1	1	9	20	45	Rendah
G	4	1	1	1	1	8	20	40	Sangat Rendah
H	3	1	3	1	1	9	20	45	Rendah
I	4	1	2	1	1	9	20	45	Rendah
J	3	1	3	1	1	9	20	45	Rendah
Rata-Rata Nilai	44,5								
Nilai Tertinggi	50								
Nilai Terendah	35								

Interpretasi %	Kriteria	Frekuensi	Persentase
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi	0	-
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi	0	-
$62,50 < X \leq 71,50$	Sedang	0	-
$43,75 < X \leq 62,50$	Rendah	7	70%
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah	3	30%

Tabel Kriteria Persentase Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Interpretasi %	Kriteria
$81,25 < X \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,5 < X \leq 81,25$	Tinggi
$62,50 < X \leq 71,50$	Sedang
$43,75 < X \leq 62,50$	Rendah
$0 < X \leq 43,75$	Sangat Rendah

(Karim & Normaya, 2015)

Lampiran 7

ANGKET *MULTIPLE INTELLIGENCES* PESERTA DIDIK KELAS XI

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (√) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Tidak Setuju	1
Kurang Setuju	2
Setuju	3
Sangat Setuju	4

B. Angket *Multiple Intelligences*

1. Kecerdasan Linguistik

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Buku sangat penting bagi saya.				
2. Saya dapat mendengar kata-kata dalam kepala saya sebelum saya membaca, berbicara, atau menuliskannya.				
3. Saya mendapatkan lebih banyak dari mendengarkan radio atau dari rekaman yang diucapkan daripada mendapatkan dari televisi atau film.				
4. Saya menikmati permainan kata seperti <i>scrabble</i> , TTS, anagram, atau <i>password</i> .				
5. Saya menikmati menghibur diri sendiri atau orang lain dengan bahasa <i>twister</i> atau bersilat lidah, ajak omong kosong atau permainan kata-kata.				
6. Orang lain terkadang harus menghentikan dan meminta saya untuk menjelaskan makna kata-kata yang saya gunakan dalam tulisan dan perkataan saya.				

7. Bahasa Inggris, IPS, dan Sejarah lebih mudah bagi saya di sekolah dari pada matematika dan sains				
8. Belajar untuk berbicara atau membaca bahasa lain (seperti bahasa Inggris, Arab, Mandarin) telah menjadi relatif lebih mudah bagi saya.				
9. Topik percakapan saya sering ke hal-hal yang pernah saya baca atau dengar.				
10. Baru-baru ini, saya telah menulis sesuatu yang membuat saya bangga, atau sesuatu yang memperoleh pengakuan dari orang lain.				

2. Kecerdasan Logis-Matematis

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya dapat dengan mudah menghitung angka-angka di kepala saya.				
2. Matematika atau sains merupakan mata pelajaran favorit saya di sekolah.				
3. Saya menikmati bermain game atau menyelesaikan permainan asah otak yang membutuhkan pemikiran logis.				
4. Saya ingin membuat percobaan "bagaimana jika atau seandainya" (Bagaimana seandainya saya melipatduakan jumlah air yang saya berikan kepada semak pohon mawar saya setiap minggu?)				
5. Pikiran saya mencari pola keteraturan atau urutan logis dalam segala hal.				
6. Saya tertarik perkembangan baru dalam ilmu pengetahuan.				
7. Saya percaya bahwa hampir segala sesuatu memiliki penjelasan rasional.				

8. Saya terkadang berpikir dalam konsep-konsep yang jelas, abstrak, tanpa kata, tanpa gambar.				
9. Saya suka mencari kelemahan logis dalam hal-hal yang orang katakan dan lakukan di rumah dan di tempat kerja.				
10. Saya merasa lebih nyaman ketika sesuatu telah diukur, dikategorikan, dianalisis, dikuantifikasi dan dihitung dalam beberapa cara.				

3. Kecerdasan Spasial

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya sering melihat gambar visual yang jelas ketika saya menutup mata				
2. Saya sensitif terhadap warna.				
3. Saya sering menggunakan kamera atau <i>camcorder</i> untuk merekam apa yang saya lihat di sekitar saya.				
4. Saya menikmati melakukan permainan teka-teki, <i>jigsaw</i> , labirin, dan teka-teki visual lainnya.				
5. Saya mempunyai mimpi yang nyata di malam hari.				
6. Saya biasanya dapat menemukan jalan saya sendiri di sekitar wilayah yang belum dikenal.				
7. Saya suka menggambar atau mencoret-coret.				
8. Geometri lebih mudah bagi saya dari pada aljabar di sekolah.				
9. Saya bisa dengan nyaman membayangkan bagaimana sesuatu yang mungkin muncul jika saya memandang rendah langsung dari atas dengan pemandangan luas atau seperti burung memandang ke bawah.				

10. Saya lebih suka melihat bahan bacaan yang banyak menggunakan gambar.				
--------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

4. Kecerdasan Kinestetik

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya terlibat dalam setidaknya satu olahraga atau aktivitas fisik secara teratur.				
2. Saya merasa sulit untuk duduk diam dalam waktu yang lama.				
3. Saya suka bekerja dengan menggunakan tangan saya di kegiatan yang nyata seperti menjahit, menenun, mengukir, pertukangan, atau membentuk atau membuat model.				
4. Ide-ide terbaik saya sering datang ketika saya sedang keluar untuk berjalan-jalan atau <i>jogging</i> , atau ketika saya sedang terlibat dalam beberapa jenis aktivitas fisik lainnya.				
5. Saya sering ingin menghabiskan waktu luang saya di luar ruangan.				
6. Saya sering menggunakan gerakan tangan atau bentuk-bentuk lainnya dari bahasa tubuh, saat bercakap-cakap dengan seseorang.				
7. Saya harus menyentuh benda-benda agar dapat belajar lebih banyak tentang benda tersebut.				
8. Saya menikmati wahana hiburan yang menantang keberanian atau mirip dengan pengalaman fisik yang mendebarkan.				
9. Saya akan menggambarkan diri saya sebagai seseorang yang terkoordinasi dengan baik.				
10. Saya perlu melatih keterampilan baru bukan hanya dengan membacanya atau				

melihat sebuah video yang menjelaskan keterampilan tersebut.				
--------------------------------------------------------------	--	--	--	--

5. Kecerdasan Musikal

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya memiliki suara yang bagus untuk bernyanyi				
2. Saya dapat mengetahui apabila sebuah nada luput atau meleset dari tangga nadanya.				
3. Saya sering mendengarkan musik di platform musik, radio, rekaman, kaset atau CD.				
4. Saya dapat memainkan alat musik.				
5. Hidup saya akan menjadi lebih buruk, jika tidak ada musik di dalamnya.				
6. Saya kadang-kadang menangkap atau menarik diri saya berjalan menyusuri jalan dengan menyanyikan sebuah <i>jingle</i> televisi atau lagu-lagu dalam pikiran saya.				
7. Saya dapat dengan mudah mengisi waktu dengan memainkan sepotong musik atau lagu dengan alat perkusi sederhana.				
8. Saya tahu nada-nada dari berbagai lagu atau potongan musik yang berbeda.				
9. Jika saya mendengar pilihan musik sekali atau dua kali, biasanya saya dapat menyanyikannya kembali dengan cukup akurat.				
10. Saya sering membuat sedikit rekaman suara atau menyanyikan melodi saat bekerja, atau belajar sesuatu yang baru.				

6. Kecerdasan Interpersonal

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya jenis orang yang didatangi orang-orang untuk meminta saran dan nasihat di tempat kerja atau di lingkungan saya.				
2. Saya lebih suka olahraga berkelompok seperti bulu tangkis, bola voli, atau <i>softball</i> dari pada olahraga tunggal seperti berenang dan <i>jogging</i> .				
3. Ketika saya punya masalah, saya lebih cenderung mencari orang lain untuk minta bantuan dari pada menyelesaikannya sendiri.				
4. Saya memiliki setidaknya tiga teman dekat.				
5. Saya lebih menyukai kegiatan sosial pengisi waktu seperti monopoli atau catur dari pada berekreasi individu seperti video <i>game</i> dan <i>solitaire</i> .				
6. Saya menikmati tantangan untuk mengajar orang lain atau sekelompok orang, dan saya tahu bagaimana melakukannya.				
7. Saya menganggap diri saya seorang pemimpin (atau orang lain memanggil saya itu).				
8. Saya merasa nyaman di tengah-tengah orang banyak.				
9. Saya ingin terlibat dalam kegiatan sosial yang berhubungan dengan pekerjaan, tempat ibadah, atau komunitas saya.				
10. Saya lebih suka menghabiskan malam saya di sebuah pesta meriah dari pada tinggal di rumah sendirian.				

7. Kecerdasan Intrapersonal

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya sering menghabiskan waktu sendirian untuk bermeditasi, merenung, atau memikirkan masalah kehidupan yang penting.				
2. Saya telah mengikuti sesi konseling atau seminar perkembangan pribadi untuk belajar lebih banyak tentang diri saya sendiri.				
3. Saya memiliki hobi atau minat khusus yang cukup banyak untuk diri saya sendiri.				
4. Saya memiliki beberapa tujuan penting bagi hidup saya yang saya pikirkan secara teratur.				
5. Saya memiliki pandangan yang realistis tentang kekuatan dan kelemahan saya (yang dibuktikan oleh umpan balik atau tanggapan dari sumber lain).				
6. Saya lebih memilih belajar sendiri dari pada belajar dengan banyak orang.				
7. Saya akan lebih memilih untuk menghabiskan akhir pekan sendirian di sebuah kamar dari pada di sebuah resor atau tempat peristirahatan mewah dengan banyak orang di sekitarnya.				
8. Saya menganggap diri saya berkemauan keras untuk menjadi kuat atau berpikiran bebas.				
9. Saya menyimpan atau memiliki sebuah buku harian atau jurnal pribadi untuk mencatat peristiwa-peristiwa di kehidupan saya.				
10. Saya berwiraswasta atau memiliki setidaknya pikiran serius untuk memulai bisnis sendiri.				

8. Kecerdasan Naturalis

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya suka menghabiskan waktu <i>backpacking</i> , <i>hiking</i> , atau hanya berjalan di alam.				
2. Saya tergabung dalam beberapa jenis organisasi sukarela yang berkaitan dengan alam (misalnya <i>sierra club</i>), dan saya peduli untuk membantu menyelamatkan alam dari kehancuran lebih lanjut.				
3. Saya hidup dengan baik dengan hewan di sekitar rumah.				
4. Saya terlibat dalam sebuah hobi yang melibatkan alam dengan cara tertentu (misalnya pengamatan burung).				
5. Saya telah terdaftar dalam kursus yang berkaitan dengan alam di pusat-pusat komunitas atau perguruan tinggi (misalnya, botani, zoologi).				
6. Saya cukup pandai untuk membedakan berbagai jenis pohon, anjing, burung, atau jenis-jenis flora atau fauna.				
7. Saya suka membaca buku dan majalah atau menonton acara televisi atau film yang menampilkan alam dalam beberapa cara.				
8. Saat berlibur, saya lebih memilih untuk pergi ke sebuah tempat yang alami (seperti taman, perkemahan, jalur pendakian) dari pada ke sebuah hotel/resort atau kota/lokasi budaya.				
9. Saya senang mengunjungi kebun binatang, akuarium, atau tempat lain di mana alam dipelajari.				
10. Saya memiliki taman dan saya senang merawatnya secara teratur.				

9. Kecerdasan Eksistensial

Pernyataan	Kriteria Penilaian			
	1	2	3	4
1. Saya suka belajar dan berdiskusi tentang proses terjadinya penciptaan manusia dan alam.				
2. Saya suka belajar dan berdiskusi tentang tujuan manusia dan alam diciptakan.				
3. Saya aktif dalam acara-acara yang berkaitan dengan kegiatan sosial dan kemanusiaan.				
4. Saya aktif dalam acara-acara kerohanian agama.				
5. Saya suka berdiskusi tentang segala sesuatu yang terjadi di sekitar yang berkaitan dengan kemanusiaan dan ketuhanan.				
6. Saya mengikuti perkembangan berita tentang hak asasi manusia.				
7. Saya suka berdiskusi tentang arti kehidupan dan kematian.				
8. Saya suka mengikuti aktivitas seperti meditasi, kontemplasi jiwa sehingga dapat mencapai kebijaksanaan hidup.				
9. Saya suka mempelajari biografi filsuf atau tokoh agama dunia.				
10. Saya menjalani kehidupan sehari-hari dengan mengutamakan agama atau norma yang diyakini.				

Angket *multiple intelligences* diadopsi dari Armstrong, T. 2013. *Kecerdasan Multipel di dalam Kelas Edisi Ketiga*. Penerjemah: Dyah Widya Prabaningrum. Jakarta: PT Indeks.

Lampiran 8

HASIL ANGKET *MULTIPLE INTELLIGENCES* PESERTA DIDIK KELAS XI

Nama	KECERDASAN LINGUISTIK										Jumlah
A	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
B	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	28
C	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	32
D	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	28
E	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	29
F	2	2	4	3	4	3	3	3	3	3	30
G	2	3	2	3	4	4	4	3	3	4	32
H	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	35
I	3	1	3	2	2	3	4	4	2	3	27
J	4	2	4	2	2	3	3	4	2	4	30
											310

Nama	KECERDASAN LOGIS-MATEMATIS										Jumlah
A	3	3	3	3	1	4	3	3	4	3	30
B	2	3	3	1	2	1	2	3	3	3	23
C	2	2	4	2	1	3	3	2	2	3	24
D	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	23
E	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	32
F	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	28
G	3	3	3	2	3	4	2	2	3	4	29
H	1	4	4	1	4	4	4	1	3	1	27
I	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	23
J	3	2	4	2	4	4	4	4	4	4	35
											274

Nama	KECERDASAN SPASIAL										Jumlah
A	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	37
B	4	3	2	3	2	3	2	3	3	3	28
C	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	27
D	2	1	3	2	2	3	2	2	2	3	22
E	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	29
F	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	29
G	3	2	3	3	4	2	2	2	2	3	26
H	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	37
I	3	3	3	2	2	3	3	3	2	2	26
J	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	35
											296

Nama	KECERDASAN KINESTETIK										Jumlah
A	1	1	4	4	4	3	3	2	4	3	29
B	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	25
C	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	26
D	2	1	2	3	4	3	3	3	2	3	26
E	1	2	2	3	3	2	3	2	3	4	25
F	2	1	2	3	3	4	3	2	3	3	26
G	3	1	3	2	4	2	3	3	4	4	29
H	4	1	3	3	4	4	4	1	4	4	32
I	3	2	3	2	2	3	3	4	3	4	29
J	4	3	2	3	4	3	3	4	2	4	32
											279

Nama	KECERDASAN MUSIKAL										Jumlah
A	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	30
B	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	34
C	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	28
D	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	23
E	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	27
F	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
G	1	2	3	4	4	3	2	4	3	2	28
H	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	37
I	2	3	2	3	3	3	4	4	3	2	29
J	2	4	3	4	3	3	1	2	2	4	28
											293

Nama	KECERDASAN INTERPERSONAL										Jumlah
A	4	3	2	4	3	3	2	3	2	4	30
B	4	3	2	2	3	3	2	2	3	3	27
C	4	2	3	3	3	2	2	1	3	3	26
D	4	3	2	3	1	2	2	2	3	2	24
E	4	3	3	2	2	3	2	1	3	3	26
F	3	2	2	2	1	3	2	1	4	4	24
G	3	3	1	3	3	1	4	3	3	4	28
H	3	3	3	4	3	3	4	2	4	4	33
I	2	2	3	2	3	3	4	1	3	3	26
J	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	29
											273

Nama	KECERDASAN INTRAPERSONAL										Jumlah
A	3	3	1	4	2	3	3	2	3	1	25
B	3	3	1	4	1	2	1	2	2	1	20
C	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	29
D	2	3	2	2	1	2	1	2	3	1	19
E	3	3	2	3	3	3	3	2	4	3	29
F	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	31
G	3	3	2	4	2	3	3	2	4	1	27
H	3	1	1	1	1	1	1	1	4	2	16
I	2	3	2	3	2	2	1	1	3	1	20
J	3	4	2	4	4	3	3	4	2	3	32
	-										248

Nama	KECERDASAN NATURALIS										Jumlah
A	3	3	3	2	2	4	4	4	3	4	32
B	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	24
C	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	26
D	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	25
E	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	27
F	4	2	3	3	2	3	4	2	3	2	28
G	3	2	2	2	2	3	3	4	4	2	27
H	3	2	1	1	1	4	1	1	2	1	17
I	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
J	2	2	1	1	1	3	3	1	3	3	20
											254

Nama	KECERDASAN EKSISTENSIAL										Jumlah
A	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	27
B	3	2	1	3	1	3	3	3	3	4	26
C	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
D	4	2	2	2	2	2	3	3	4	2	26
E	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	22
F	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	21
G	3	2	1	1	1	4	1	1	2	1	17
H	3	2	2	1	1	3	3	3	3	3	24
I	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	25
J	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	28
											246

No	Jenis Kecerdasan	Jumlah	Persentase
1.	Linguistik	310	12%
2.	Logis-Matematis	274	11%
3.	Spasial	296	12%
4.	Kinestetik-Tubuh	279	11%
5.	Musikal	293	12%
6.	Interpersonal	273	11%
7.	Intrapersonal	248	10%
8.	Naturalis	254	10%
9.	Eksistensial	246	10%
		2473	100%

$$P(\%) = \frac{f}{N} \times 100$$

Lampiran 9

HASIL PENILAIAN ULANGAN HARIAN MATERI SISTEM PENCERNAAN MANUSIA

No	Nama	Pilihan Ganda								Nilai
		01	02	03	04	05	06	07	08	
1.	A	14	12	0	0	12	0	12	14	64
2.	B	14	0	12	12	0	12	0	14	64
3.	C	14	0	0	12	0	12	12	14	64
4.	D	14	0	0	12	12	0	12	14	64
5.	E	14	12	12	0	12	0	12	14	76
6.	F	14	12	12	12	0	12	0	14	76
7.	G	14	12	0	12	12	12	12	14	88
8.	H	14	12	0	12	12	12	0	14	76
9.	I	14	0	12	12	12	0	12	14	76
10.	J	14	0	0	12	12	0	12	14	64
11.	K	14	12	12	12	12	0	12	14	88
12.	L	14	12	0	12	0	0	12	14	64
13.	M	14	0	12	12	0	12	0	14	64
14.	N	14	12	0	0	12	0	12	14	64
15.	O	14	0	12	12	0	12	0	14	64
16.	P	14	12	0	0	12	0	12	14	64
17.	Q	14	0	12	12	0	0	12	14	64
18.	R	14	0	12	0	12	12	12	14	76
19.	S	14	12	12	0	12	12	12	14	88
20.	T	14	0	12	0	0	12	12	14	64

Lampiran 10

STUDI DOKUMEN BAHAN AJAR BIOLOGI PESERTA DIDIK KELAS XI

Bahan ajar yang digunakan	Kriteria			Keterangan
	1 (Kurang)	2 (Cukup)	3 (Bagus)	
Relevansi dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP)			√	Bahan ajar materi sudah sesuai dengan CP dan tujuan pembelajaran. CP dan tujuan pembelajaran tercermin dalam materi pembelajaran.
Konsistensi			√	Konsisten dalam penyusunan materi.
Kecukupan		√		Tidak terlampir latihan soal yang dapat mengasah keterampilan berpikir kritis.
<i>Multiple Intelligences</i>		√		Bahan ajar hanya memfasilitasi kecerdasan linguistik.

12. Pernyataan yang tepat tentang respirasi pada manusia yaitu
- Respirasi dalam merupakan pertukaran gas yang terjadi di alveolus
 - Oksigen berdifusi masuk ke cairan tubuh dalam bentuk oksihemoglobin
 - Pada respirasi luar, oksigen akan berikatan dengan hemoglobin membentuk oksihemoglobin
 - Pada respirasi dalam, oksigen akan berikatan dengan hemoglobin membentuk oksihemoglobin
 - Difusi oksigen terjadi karena tekanan parsial oksigen dalam darah lebih rendah daripada tekanan parsial oksigen dalam sel tubuh
13. Menghidupkan kendaraan bermotor di dalam ruangan tertutup dapat mengakibatkan gangguan respirasi fatal bahkan kematian bagi orang yang berada di dalam ruangan tersebut. Hal itu terjadi karena
- Paru-paru orang tersebut terisi asap
 - Asap kendaraan bermotor mengandung banyak CO₂
 - Hb dalam darah orang tersebut terlalu banyak mengikat asap
 - Hb dalam darah orang tersebut lebih banyak mengikat CO daripada O₂
 - Hb dalam darah orang tersebut lebih banyak mengikat CO₂ daripada O₂
14. Pernyataan yang benar mengenai antraksosis yaitu
- Infeksi yang terjadi pada faring oleh bakteri dan virus
 - Penyakit yang terjadi karena peradangan bronkus
 - Kelainan pada alat respirasi yang disebabkan oleh masuknya debu tambang
 - Penyakit yang terjadi karena ketidaknormalan (abnormalitas) susunan dan fungsi alveolus
 - Gangguan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan atau gangguan penggunaan oksigen oleh jaringan
15. Cermati peristiwa-peristiwa berikut!
- Otot diafragma berelaksasi
 - Kontraksi otot antartulang rusuk dan diafragma
 - Tulang rusuk bergerak ke bawah
 - Tulang rusuk bergerak ke atas
- Ketika terjadi peristiwa inspirasi saat respirasi, rongga dada membesar. Hal itu diakibatkan oleh peristiwa yang ditunjukkan oleh nomor
- 1) dan 2)
 - 1) dan 3)
 - 2) dan 4)
 - 3) dan 4)
16. Jaringan dalam paru-paru yang berfungsi sebagai tempat pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida adalah...
- Alveolus
 - Bronkiolus
 - Diafragma
 - Bronkus
 - Pleura
17. Pada manusia pemasukan udara pemapasan terjadi apabila ...
- Otot antar tulang rusuk bagian dalam dan otot diafragma berkontraksi
 - Otot perut dan otot antar tulang rusuk bagian luar berkontraksi
 - Otot antar tulang rusuk bagian luar dan otot diafragma berkontraksi
 - Otot diafragma berkontraksi dan otot antar tulang rusuk bagian luar berelaksasi
 - Otot dinding perut dan otot diafragma berkontraksi
18. Sianosis adalah gangguan dalam sistem respirasi yang diakibatkan oleh
- Kandungan O₂ yang rendah dalam darah sehingga warna kulit pucat
 - Meningkatnya kadar asam karbonat dan asam bikarbonat dalam darah
 - Gangguan dalam pengangkutan oksigen ke jaringan
 - Infeksi bakteri *Corynebacterium diphtheriae*
 - Kekurangan oksigen di dalam jaringan
19. Perhatikan pernyataan berikut!
- Pada umumnya volume paru-paru pria lebih besar daripada wanita
 - Orang di dataran tinggi memiliki volume paru-paru lebih kecil
 - Orang yang biasa melakukan olahraga memiliki volume paru-paru lebih besar
 - Orang dengan berat badan besar memiliki volume udara yang besar
 - Semakin bertambah umur maka volume paru-parunya semakin kecil
- Pernyataan yang tepat berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi volume paru-paru ditunjukkan oleh nomor
- 1), 2), dan 5)
 - 1), 3), dan 4)
 - 2), 3), dan 4)
 - 2), 3), dan 4)
 - 3), 4), dan 5)
20. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!
- Tekanan parsial karbondioksida di dalam jaringan kapiler darah lebih besar daripada tekanan parsial karbondioksida di dalam sel-sel tubuh.
 - Tekanan parsial karbondioksida di dalam sel-sel tubuh lebih besar daripada tekanan parsial karbondioksida di dalam jaringan kapiler darah.
 - Tekanan parsial oksigen di dalam jaringan kapiler darah lebih besar daripada tekanan parsial oksigen di dalam sel-sel tubuh.
 - Tekanan parsial oksigen di dalam sel-sel tubuh lebih besar daripada tekanan parsial oksigen di dalam jaringan kapiler darah.
- Pernyataan tidak tepat tentang tekanan parsial oksigen dan karbondioksida di dalam sel-sel tubuh dan jaringan kapiler darah ditunjukkan oleh nomor
- 1) dan 2)
 - 1) dan 3)
 - 2) dan 3)
 - 2) dan 4)
21. Tubuh manusia melakukan proses metabolisme, salah satunya ekskresi. Proses yang termasuk ke dalam ekskresi adalah...
- Pengeluaran insulin dari pankreas
 - Keluarnya feses dari anus
 - Pengeluaran saliva dari glandula saliva
 - Pengeluaran CO₂ paru paru
 - Ludah yang dihasilkan lidah
22. Irwan merasakan ginjalnya sakit. Kemudian irwan memeriksakan ke rumah sakit. Ternyata hasil tes urine Irwan mengandung sel darah merah. Berdasarkan data yang diperoleh, Irwan kemungkinan mengalami
- Kekurangan hormone insulin
 - Iritasi akibat gesekan batu ginjal
 - Pengendapan di dalam rongga ginjal
 - Kerusakan ginjal secara keseluruhan
 - Kerusakan pada membrane kapsul endotelium

23. Perhatikan gejala-gejala penyakit hati berikut!
- 1) Nyeri pada daerah ulu hati.
 - 2) Warna kulit dan mata menjadi kuning
 - 3) Air kencing berwarna gelap
 - 4) Demam, lelah dan pusing
 - 5) Bilirubin dalam tubuh meningkat
- Gejala penyakit kuning (jaundice) terdapat pada nomor
- a. 1), 2), dan 3)
 - b. 1), 3), dan 5)
 - c. 2), 3), dan 4)
 - d. 2), 4), dan 5)
 - e. 3), 4), dan 5)
24. Paru-paru selain sebagai organ respirasi juga termasuk bagian dari sistem ekskresi. Dalam sistem ekskresi, paru-paru berfungsi
- a. Memfiksasi oksigen
 - b. Mengatur homeostatis
 - c. Mengatur osmoregulasi
 - d. mengeluarkan CO₂ dan H₂O
 - e. mengeluarkan cairan empedu
25. Penyakit ginjal yang ditandai adanya albumin dan protein dalam urin adalah
- a. albuminaria
 - b. uremia
 - c. diabetes melitus
 - d. glukosuria
 - e. hidronefrosis
26. Kelainan pada ginjal dapat mengakibatkan penimbunan air ke kaki karena reabsorpsi air terganggu. Kelainan yang dimaksud adalah
- a. oedema
 - b. glikosuria
 - c. diabetes insipidus
 - d. albuminaria
 - e. nefritis
27. Tempat perombakan sel darah merah yang rusak menjadi empedu adalah di
- a. ginjal
 - b. kulit
 - c. paru-paru
 - d. kolon
 - e. hati
28. Keuntungan dari transplantasi ginjal adalah
- a. bahaya infeksi sesudah operasi minimal
 - b. umur pasien dapat bertahan 8–10 tahun
 - c. umumnya menghilangkan kebutuhan akan dialysis
 - d. tidak membahayakan donor
 - e. efek samping mudah diobati dengan kortikosteroid
29. Tempat penampungan urine sebelum diekskresikan ...
- a. ginjal
 - b. kantong urinaria
 - c. kantong empedu
 - d. kelenjar keringat
 - e. kapsul Bowman
30. Zat sisa yang dikeluarkan saat pernapasan yaitu ...
- a. urea dan panas
 - b. uap air dan urea
 - c. uap air dan karbon dioksida
 - d. karbon dioksida dan urea
 - e. uap air dan panas

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Mengapa kita dapat tertedak jika menelan makanan sambil berbicara?
2. Jelaskan secara singkat proses yang terjadi sehingga oksigen yang kamu hirup dari udara masuk ke saluran respirasi dan berubah menjadi karbondioksida saat dikeluarkan!
3. Jelaskan pengaruh kegiatan seseorang terhadap frekuensi sistem pernapasannya!
4. Bagaimana seseorang dikatakan terkena penyakit pneumonia? Bagaimana cara pencegahan penyakit tersebut?

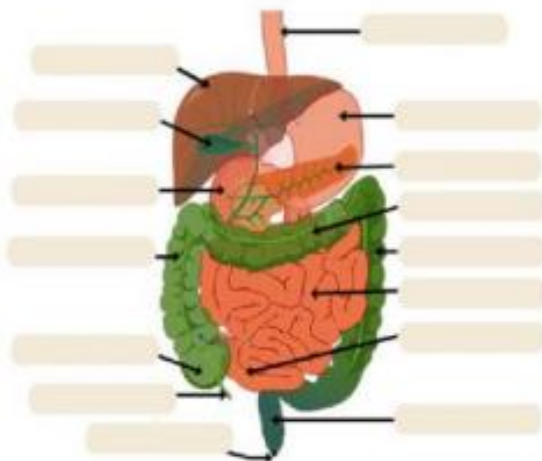
LKPD (LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK)

Mata Pelajaran : Biologi XI
Materi : Sistem Pencernaan
Judul : Struktur dan Fungsi Organ Pencernaan Manusia.

Tujuan :

1. Menghubungkan struktur dan fungsi organ-organ dalam sistem pencernaan makanan manusia.
2. Menjelaskan proses pencernaan makanan yang terjadi pada organ-organ sistem pencernaan makanan manusia.

A. Perhatikan gambar organ pencernaan manusia berikut, lengkapilah dengan tepat nama organ penyusunnya



Esophagus	Transverse	Sekum
Ascending	Jejunum	Descending
Duodenum	Stomach	Ileum
Rectum	Gallbladder	Anus
Pancreas	Appendix	Hati

B. Tentukan fungsi dari enzim yang dihasilkan oleh kelenjar pada sistem pencernaan manusia, dengan cara menarik garis jawaban yang menurut anda tepat!

M U L U T	Kelenjar Saliva	Amilase	Mengubah kaseinogen menjadi kasein
	L A M B U N G	HCL	Memecah laktosa menjadi glukosa dan galaktosa
Enzim Renin		Memecah amilum menjadi maltose	
Enzim Pepsin		Mengemulsikan lemak	
U S U S	Pankreas	Enzim karbohidrase pankreas	Mengubah amilum menjadi maltosa
	Dinding Usus Halus	Enzim lipase pankreas	Mengubah polipeptida menjadi asam amino
		Enzim tripsin	Memecah amilum menjadi maltosa atau disakarida lainnya
H A L U S	Hati	Enzim nuklease	Mengubah emulsi lemak menjadi asam lemak & gliserol
		Enzim enterokinas	Mengubah sukrosa menjadi glukosa & fruktosa
		Enzim maltase	Mengubah protein menjadi polipeptida
		Enzim laktase	Mengubah tripsinogen menjadi tripsin
		Enzim suktase	Mengubah asam nukleat menjadi nukleotida
		Enzim Peptidase	Mengubah maltosa menjadi glukosa
		Enzim Lipase	Mengubah protein menjadi proteosa, pepton & polipeptida
		Empedu	Membunuh bakteri yang ada dimakanan
			Mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol

Lampiran 11

DOKUMENTASI



Lampiran 12

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MATERI

No	Aspek	Indikator	Nomor
1.	Isi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)	1
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)	2
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>HDS-App</i>	3
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> memiliki cakupan yang tepat	4
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> disajikan secara sistematis	5
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi	6
		Gambar yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi	7
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>HDS-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	8
2.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)	9
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	10
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	11
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	12
		Ketepatan penulisan tanda baca	13
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	14
		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	15
		Konsisten penggunaan istilah	16

Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi dimodifikasi dari Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja.

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA
Peneliti : Sinta Amaliah
NIM : 2008086092
Program Studi : Pendidikan Biologi
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (\checkmark) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)					
	2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)					
	3. Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>HDS-App</i>					
	4. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> memiliki cakupan yang tepat					
	5. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> disajikan secara sistematis					
	6. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi					
	7. Gambar yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi					
	8. Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>HDS-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI					
Kebahasaan	9. Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)					
	10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik					
	11. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
	12. Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					

	13. Ketepatan penulisan tanda baca					
	14. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					
	15. Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					
	16. Konsisten penggunaan istilah					

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran

C. Kesimpulan

HDS-App dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Ahli Materi

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI

Judul Penelitian : Pengembangan HDS-App (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Berpikir Kritis Siswa SMA

Peneliti : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator :

Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
- Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

- Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)					✓
	2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
	3. Kebenaran konsep materi yang ada dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	4. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) memiliki cakupan yang tepat				✓	
	5. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) disajikan secara sistematis				✓	
	6. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat memperjelas materi					✓
	7. Gambar yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat memperjelas materi					✓
	8. Tingkat kesulitan yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI				✓	
Kebahasaan	9. Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)					✓
	10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik				✓	
	11. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
	12. Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓
	13. Ketepatan penulisan tanda baca					✓

	Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					✓
	15. Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					✓
	16. Konsisten penggunaan istilah					✓

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

B. Komentar dan Saran

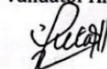
Komentar	Saran

C. Kesimpulan

Aplikasi *HDS-App* dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Ahli Materi



Rita Ariyana N.K., M.Sc.
NIP. 199304092019032020

Lampiran 13

KISI-KISI INSTRUMEN AHLI MEDIA

No	Aspek	Indikator	Nomor
1.	Desain Produk	Kemenarikan desain <i>HDS-App</i>	1
		Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak <i>HDS-App</i>	2
		Kecocokan warna <i>HDS-App</i>	3
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca	4
		Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi <i>HDS-App</i>	5
2.	Penggunaan produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	6
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	7
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	8
3.	Kemudahan penggunaan	Fleksibilitas <i>HDS-App</i>	9
		<i>HDS-App</i> sederhana dalam pengoperasiannya	10
		Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten <i>HDS-App</i>	11
		Keefektifan dan efisiensi <i>HDS-App</i>	12
		Kemudahan pengoperasian <i>HDS-App</i> di <i>smartphone</i>	13
		Kecepatan <i>loading HDS-App</i>	14
4.	<i>Multiple Intelligences</i>	Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik	15
		Mengasah kecerdasan spasial peserta didik	16
		Mengasah kecerdasan musikal peserta didik	17

Kisi-kisi instrumen validasi ahli media dimodifikasi dari Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja.

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA
Peneliti : Sinta Amaliah
NIM : 2008086092
Program Studi : Pendidikan Biologi
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (\checkmark) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain produk	1. Kemerarikan desain <i>HDS-App</i>					
	2. Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak <i>HDS-App</i>					
	3. Kecocokan warna <i>HDS-App</i>					
	4. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca					
	5. Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi <i>HDS-App</i>					
Penggunaan produk	6. Kemampuan produk sebagai media belajar					
	7. Kemampuan produk sebagai sumber belajar					
	8. Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran					
Kemudahan penggunaan	9. Fleksibilitas <i>HDS-App</i>					
	10. <i>HDS-App</i> sederhana dalam pengoperasiannya					
	11. Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten <i>HDS-App</i>					
	12. Keefektifan dan efisiensi <i>HDS-App</i>					
	13. Kemudahan pengoperasian <i>HDS-App</i> di <i>smartphone</i>					
	14. Kecepatan <i>loading HDS-App</i>					
<i>Multiple Intelligences</i>	15. Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik					
	16. Mengasah kecerdasan spasial peserta didik					
	17. Mengasah kecerdasan musikal peserta didik					

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran

D. Kesimpulan

HDS-App dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Ahli Media

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*)
 Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Berpikir
 Kritis Siswa SMA

Peneliti : Sinta Amaliah
 NIM : 2008086092
 Program Studi : Pendidikan Biologi
 Validator : Nisa Pasyida
 Tanggal Validasi : 26 Agustus 2024

A. Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat.
- Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

- Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.*

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Desain Produk	1. Kemenarikan desain aplikasi (<i>HDS-App</i>)				✓	
	2. Kecocokan layout atau tata letak aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	3. Kecocokan warna aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	4. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca				✓	
	5. <i>Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi aplikasi (HDS-App)</i>				✓	
Penggunaan produk	6. Kemampuan produk sebagai media belajar				✓	
	7. Kemampuan produk sebagai sumber belajar				✓	
	8. Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran				✓	
Kemudahan penggunaan	9. Fleksibilitas aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	10. Aplikasi (<i>HDS-App</i>) sederhana dalam pengoperasiannya				✓	
	11. Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten aplikasi (<i>HDS-App</i>)				✓	
	12. Keefektifan dan efisiensi aplikasi (<i>HDS-App</i>)				✓	

	13. Kemudahan pengoperasian aplikasi di <i>smartphone</i>				✓	
	14. Kecepatan <i>loading</i> aplikasi				✓	
Multiple Intelligences	15. Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik				✓	
	16. Mengasah kecerdasan spasial peserta didik				✓	
	17. Mengasah kecerdasan musikal peserta didik				✓	

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran
	Perbaiki sesuai dengan validator yg lain.

D. Kesimpulan

Aplikasi *HDS-App* dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang, 26 April 2024
Validator Ahli Media



NIP. 198803 12 201903 2011

Lampiran 14

LEMBAR VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App (Human Digestive System Application)* Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA

Peneliti : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator :

Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

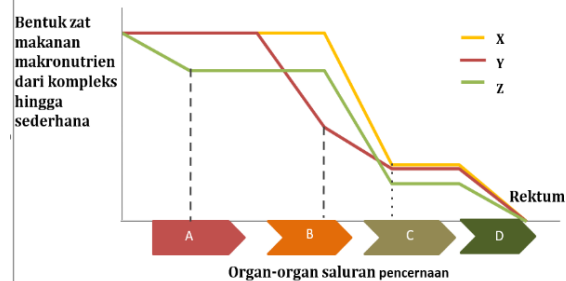
1. Bacalah pertanyaan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (√) pada jawaban yang sesuai.
3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Indikator Berpikir Kritis (Ennis, 2011)	Soal	Kunci Jawaban	Jenis Soal	Valid	Tidak Valid
Memberikan penjelasan sederhana	<p>Beberapa pekan ini Pak Karta keluar masuk rumah sakit untuk melakukan cuci darah akibat ginjalnya tidak mampu menyaring darah dengan normal. Kadar glukosa darah Pak Karta sangat tinggi. Dokter menyarankan Pak Karta untuk diet terhadap makanan dengan kandungan karbohidrat tinggi. Apa hubungan antara kadar gula darah dengan diet makanan berkarbohidrat tinggi? <i>(Jawaban lebih dari satu)</i></p> <ol style="list-style-type: none">Kadar gula darah yang tinggi dapat menyebabkan gangguan pada sistem pencernaanKarbohidrat yang tinggi meningkatkan kerja insulin untuk mengubah zat amilum menjadi glukosaMakanan dengan karbohidrat tinggi mempengaruhi sistem ekskresi ginjal dalam menyaring glukosa dalam darahKarbohidrat tinggi akan meningkatkan kadar gula darah karena karbohidrat akan diubah menjadi glukosa oleh enzim pencernaan	D dan E	PG	√	

	<p>e. Makanan dengan karbohidrat tinggi dapat meningkatkan kadar gula darah sehingga dapat mempengaruhi metabolisme tubuh</p>				
	<p>Suatu bahan makanan menunjukkan reaksi negatif saat diuji dengan biuret serta menunjukkan reaksi positif saat diuji dengan benedict dan lugol. Berdasarkan hasil ujinya, jelaskan fungsi bahan makanan tersebut bagi tubuh.....</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Menjaga stabilitas pH cairan tubuh b. Menetralkan zat-zat asing yang masuk ke dalam tubuh c. Membantu proses pencernaan makanan dalam saluran pencernaan d. Membantu pemeliharaan tekanan osmotik dalam sekat-sekat rongga tubuh e. Membantu perbaikan, pertumbuhan, serta pemeliharaan struktur sel, jaringan, dan organ tubuh 	C	PG	√	

Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) di setiap organ saluran pencernaan!

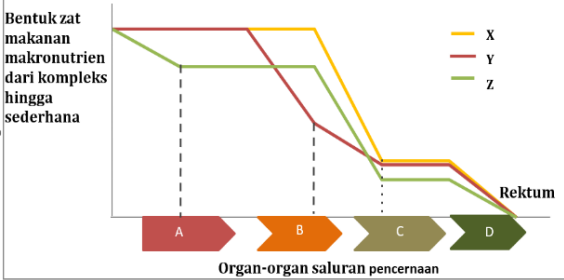


Berdasarkan grafik, mengapa zat makanan Z mengalami penguraian yang lebih awal dibandingkan dengan zat X dan Y?

Karena pada organ A atau mulut terdapat enzim ptialin yang dapat menyederhanakan amilum menjadi maltosa.

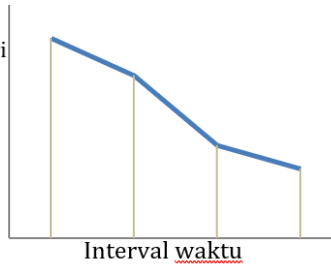
Essay

√

	<p>Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) di setiap organ saluran pencernaan!</p>  <p>Berdasarkan grafik, hampir sebagian besar proses pencernaan terjadi di organ C, mengapa semua zat makanan X, Y, dan Z dapat teruraikan di organ C?</p>	<p>Karena pada organ C atau usus halus memiliki banyak enzim yang dapat mempercepat penguraian zat makanan, contoh enzim amilase, lipase, dan tripsin.</p>	<p>Essay</p>	<p>√</p>	
	<p>Pada suatu penelitian, seorang praktikan mengambil cairan yang ada pada organ B. Kemudian cairan tersebut diletakkan pada tabung reaksi dan dicampurkan dengan beberapa sampel sari makanan, seperti sari nasi, sari daging, susu, dan sari buah.</p>	<p>Pada organ B atau lambung mengandung enzim pepsin dan renin yang dapat mempercepat penguraian protein dan protein susu.</p>	<p>Essay</p>	<p>√</p>	

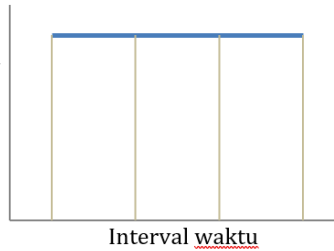
Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana

Grafik a



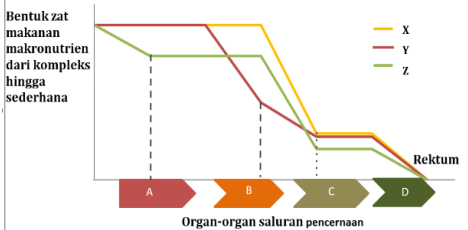
Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana

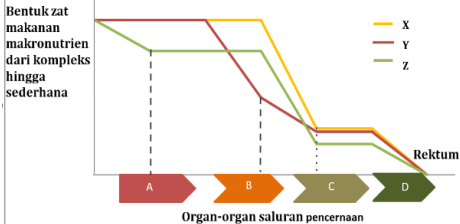
Grafik b



Sampel <u>makanan</u>	<u>Uji iodium</u>		<u>Uji biuret</u>	
	<u>Sebelum</u>	<u>Sesudah</u>	<u>Sebelum</u>	<u>Sesudah</u>
Sari nasi	Ungu	Ungu	-	-
Sari <u>daging</u>	-	-	Biru <u>muda</u>	Ungu
Susu	-	-	Biru <u>muda</u>	Ungu
Sari <u>buah</u>	Biru	Biru	-	-

	<p>Catatan : Tabel di atas merupakan hasil pengamatan praktikan sebelum diberikan cairan dari organ B diuji dengan uji iodium dan uji biuret. Begitu pula ketika sudah diberikan cairan organ B sari makanan tersebut diujikan kembali dengan uji iodium dan biuret. (tanda (-) memiliki arti tidak ada perubahan warna).</p> <p>Jelaskan faktor apa yang menyebabkan cairan pada organ B dapat mencerna sebagian sampel makanan tersebut sehingga menjadi kompartemen yang lebih sederhana?</p>				
<p>Membangun keterampilan dasar</p>	<p>Seorang siswa melakukan uji bahan makanan pada makanan A. Saat bahan makanan A ditetesi dengan lugol hasil reaksi berwarna kuning. Ketika diuji menggunakan fehling A dan B hasil reaksi berwarna merah bata. Pengujian dengan reagen biuret hasil reaksi berwarna ungu. Berdasarkan hasil percobaan diatas, diketahui bahwa makanan A mengandung.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Amilum, glukosa, dan karbohidrat Amilum, glukosa, dan protein Glukosa dan protein Glukosa dan lemak Protein dan karbohidrat 	<p>C</p>	<p>PG</p>	<p>√</p>	

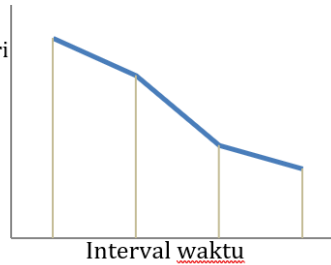
	<p>Suatu bahan makanan menunjukkan reaksi negatif saat diuji dengan Biuret serta menunjukkan reaksi positif saat diuji dengan Benedict dan Lugol. Jika bahan makanan tersebut dijadikan sebagai satu-satunya sumber makanan, dapat mengakibatkan penyakit . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> IBD Marasmus Kwashiorkor Gastritis Ulkus 	C	PG	√	
	<p>Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) di setiap organ saluran pencernaan!</p> 	<p>A : Mulut B : Lambung C : Usus Halus D : Usus Besar</p> <p>X : Lemak Y : Protein Z : Karbohidrat</p>	Essay	√	

	<p>a. Berdasarkan grafik tersebut dapatkan Anda mengetahui nama organ saluran pencernaan yang ditandai dengan A, B, C, D?</p> <p>A : B : C : D :</p> <p>b. Dapatkan Anda mengetahui jenis zat makanan yang ditandai dengan X, Y, dan Z?</p> <p>X : Y : Z :</p>				
	<p>Perhatikan grafik mekanisme penguraian zat makanan makronutrien (karbohidrat, protein, dan lemak) di setiap organ saluran pencernaan!</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasi merupakan karbohidrat, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Z. ▪ Sate kambing merupakan protein, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis Y. ▪ Sop gajih sebagian besar terdiri atas 	Essay	√	

	<p>Jika Anda mengonsumsi nasi dengan lauk sate kambing dan sop gajih (lemak sapi) maka makanan tersebut akan dicerna di dalam tubuh sesuai dengan grafik tersebut. Dapatkah kalian menentukan garis (X, Y, dan Z) manakah yang sesuai dengan proses pencernaan nasi, sate kambing dan sop gajih?</p> <table border="1" data-bbox="395 370 890 596"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 370 587 498">Makanan</th> <th data-bbox="587 370 890 498">Garis pada grafik (Pilihlah salah satu dari tiga garis X, Y, atau Z)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 498 587 532">Nasi</td> <td data-bbox="587 498 890 532"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 532 587 565">Sate Kambing</td> <td data-bbox="587 532 890 565"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 565 587 596">Sop Gajih</td> <td data-bbox="587 565 890 596"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Berikan alasan memilih garis tersebut!</p>	Makanan	Garis pada grafik (Pilihlah salah satu dari tiga garis X, Y, atau Z)	Nasi		Sate Kambing		Sop Gajih		<p>lemak, maka yang sesuai dengan garis tersebut adalah garis X.</p>			
Makanan	Garis pada grafik (Pilihlah salah satu dari tiga garis X, Y, atau Z)												
Nasi													
Sate Kambing													
Sop Gajih													
	<p>Pada suatu penelitian, seorang praktikan mengambil cairan yang ada pada organ B. Kemudian cairan tersebut diletakkan pada tabung reaksi dan dicampurkan dengan beberapa sampel sari makanan, seperti sari nasi, sari daging, susu, dan sari buah.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sampel sari nasi: grafik b ▪ Sampel sari daging : grafik a ▪ Sampel susu : grafik a ▪ Sampel sari buah: grafik b 	<p>Essay</p>	<p>√</p>									

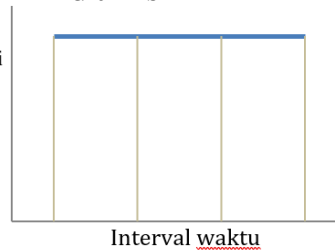
Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana

Grafik a



Bentuk sari makanan dari kompleks ke sederhana

Grafik b

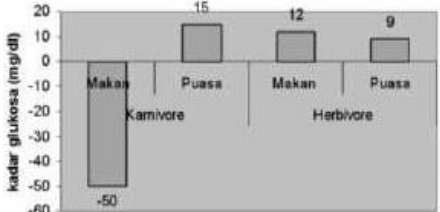


Sampel <u>makanan</u>	<u>Uji iodium</u>		<u>Uji biuret</u>	
	<u>Sebelum</u>	<u>Sesudah</u>	<u>Sebelum</u>	<u>Sesudah</u>
Sari nasi	Ungu	Ungu	-	-
Sari <u>daging</u>	-	-	Biru <u>muda</u>	Ungu
Susu	-	-	Biru <u>muda</u>	Ungu
Sari <u>buah</u>	Biru	Biru	-	-

Catatan : Tabel di atas merupakan hasil pengamatan praktikan sebelum diberikan cairan dari organ B diuji dengan uji iodium dan uji biuret. Begitu pula ketika sudah diberikan cairan organ B sari makanan tersebut diujikan kembali dengan uji iodium dan biuret. (tanda (-) memiliki arti tidak ada perubahan warna).

Isilah hasil penelitian dari tiap sampel yang sudah dicampurkan dengan cairan yang ada pada organ B dengan memilih grafik a atau grafik b!

Sampel Makanan	Hasil Penelitian (Pilihlah grafik a atau grafik b)
Sari nasi	
Sari daging	
Susu	
Sari buah	

Menyimpulkan	<p>Perhatikan grafik berikut!</p> <p>glukosa pada vena hepatis-glukosa pada vena porta (mg/dl)</p>  <p>Berdasarkan grafik yang menunjukkan perbandingan glukosa pada vena hepatis dan vena porta pada hewan karnivora dan herbivora, dapat ditarik kesimpulan bahwa.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Pada hewan herbivora, pelepasan glukosa dari hati terjadi saat makan dan puasa Pada hewan karnivora, penyerapan glukosa di usus terjadi saat makan dan puasa Pada hewan herbivora, penyerapan glukosa di usus terjadi saat makan dan puasa Pada hewan karnivora, pelepasan glukosa dari hati terjadi saat makan Pada hewan karnivora dan herbivora, penyerapan glukosa di usus terjadi saat puasa dan pelepasan glukosa di usus terjadi saat 	A	PG	√	
--------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----	---	--


	<p>makan</p> <p>Orang-orang Jepang memiliki tingkat serangan jantung dan hipertensi yang sangat rendah. Namun, keturunan Jepang yang pindah ke Amerika Serikat menunjukkan kecenderungan peningkatan serangan jantung dan hipertensi, meskipun hanya sedikit terjadi perkawinan campur dengan penduduk Amerika Serikat dari ras yang berbeda pada generasi-generasi awal. Kecenderungan ini berkembang dalam jangka waktu 2 generasi. Kesimpulan mengenai kesehatan apa yang dapat ditarik dari fakta-fakta tersebut?</p>	<p>Karena perkawinan campur tidak sering terjadi di antara imigran-imigran Jepang yang pindah ke Amerika Serikat, dapat diasumsikan bahwa ada persamaan genetik antara orang-orang Jepang yang hidup di Jepang dengan keturunannya yang pindah ke Amerika Serikat. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa perubahan kesehatan imigran Jepang disebabkan karena pengaruh nutrisi Amerika, stres sosial dan lain-lain. Jika perubahan-perubahan yang destruktif dapat terjadi dalam suatu</p>	<p>Essay</p>	<p>√</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	----------	--

		lingkungan yang berubah, maka dari penalaran dapat disimpulkan bahwa pola-pola nutrisi yang diubah, perawatan kesehatan, dan lain-lain dapat meningkatkan kesehatan dan umur panjang populasi manusia.			
Membuat penjelasan lebih lanjut	<p>Kebiasaan makan yang tidak teratur, jenis makanan tertentu, obat-obatan, dan stres dapat menyebabkan penyakit mag. Gejala mag ditunjukkan dengan rasa sakit atau perih dalam lambung. Gangguan ini terjadi karena . . .</p> <ol style="list-style-type: none"> Ujung-ujung saraf di dinding lambung tidak terkontrol Sekresi asam lambung tidak normal dan luka pada dinding lambung Kontraksi otot lambung terlalu lama sehingga menimbulkan kejang Sekresi asam lambung menurun dan enzim diproduksi secara berlebihan Pembuluh darah pada submukosa lambung 	B	PG	√	

	<p>tertekan oleh kontraksi otot yang berlebihan</p> <p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber : <i>Pinterest.com</i></p> <p>Kwashiorkor masih menjadi masalah kesehatan umum di negara-negara dengan persediaan makanan terbatas seperti sub-Sahara Afrika, Asia Tenggara, dan Amerika Tengah. Salah satu ciri fisik dari penyakit ini adalah edema (pembengkakan) pada perut, kaki, tangan, dan wajah.</p> <p>Berdasarkan informasi di atas, apa yang menyebabkan terjadinya edema pada pasien Kwashiorkor?</p>	<p>Edema terjadi karena ketidakseimbangan cairan antara tekanan hidrostatik dan tekanan onkotik di dinding kapiler pembuluh darah. Konsentrasi albumin berperan penting dalam tekanan onkotik, yang membantu tubuh mempertahankan cairan di dalam pembuluh darah. Pasien Kwashiorkor memiliki kadar protein (albumin) yang rendah, menyebabkan kebocoran cairan dari pembuluh darah.</p>	<p>Essay</p>	<p>√</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	----------	--

	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber : <i>Pinterest.com</i> Gambar <i>Sleeve gastrectomy</i></p> <p>Akhir-akhir ini, ilmu Kedokteran menemukan suatu teknologi baru untuk menurunkan berat badan bagi orang yang mengalami obesitas. Salah satu teknologi yang dilakukan yaitu operasi pemotongan lambung (<i>Sleeve gastrectomy</i>). Operasi ini dilakukan dengan mengangkat sebagian lambung, kemudian menutup bagian lambung yang tersisa menggunakan staples (seperti "jepretan" kertas). Berdasarkan informasi di atas, apakah operasi pemotongan lambung (<i>Sleeve gastrectomy</i>) dapat mengubah fungsi dan proses pencernaan di lambung?</p>	<p>Operasi pemotongan lambung (<i>Sleeve gastrectomy</i>) mengubah fungsi dan proses pencernaan di lambung.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ukuran lambung. Sebagian lambung (sekitar 75-80%) diangkat atau dipotong pada <i>sleeve gastrectomy</i>, sehingga mengurangi kapasitas lambung dalam menampung makanan. 2. Perubahan fungsi dan proses pencernaan. Produksi HCl di lambung menurun dan proses pencernaan makanan menjadi lebih cepat menuju 	Essay	√	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	---	--

		<p>usus halus karena perubahan ukuran lambung.</p> <p>3. Perubahan hormon pencernaan. Produksi hormon ghrelin (merangsang rasa lapar) di lambung menurun setelah dilakukan <i>sleeve gastrectomy</i>.</p>			
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Sumber : <i>Pinterest.com</i></p> <p>Gambar tersebut menunjukkan penurunan berat badan yang berhasil dilakukan oleh seorang wanita. Hal ini dapat dilakukan melalui perubahan gaya hidup, salah satunya dengan mengatur pola makanan yang dikonsumsi. Jelaskan pengaturan pola makanan yang dilakukan untuk mencapai hasil tersebut?</p>	<p>Pengaturan pola makanan yang dilakukan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengurangi konsumsi makanan tinggi kalori dan lemak. Mengurangi konsumsi makanan yang tidak sehat seperti makanan cepat saji, makanan olahan, makanan berlemak, dan minuman bersoda. 2. Meningkatkan konsumsi makanan sehat dan bernutrisi. Mengonsumsi makanan sehat dan bernutrisi seperti buah-buahan, sayuran, protein rendah lemak, dan 	<p>Essay</p>	<p>√</p>	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	----------	--

		<p>karbohidrat kompleks.</p> <p>3. Mengganti makanan tidak sehat dengan alternatif yang lebih baik. Memilih camilan rendah kalori atau membuat sendiri makanan yang bergizi.</p> <p>4. Mengatur porsi dan jadwal makan. Makan dalam porsi kecil, tetapi lebih sering, misalnya 5-6 kali sehari (makan pagi, camilan sehat seperti buah, sayur, atau camilan rendah kalori, makan siang, camilan sehat, makan malam, camilan sehat).</p>			
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

	<p>Muntah adalah pengeluaran paksa makanan yang tercerna sebagian dan getah pencernaan dari saluran gastrointestinal bagian atas. Muntah diperantarai oleh sistem saraf, terutama vagus parasimpatik, dan dikoordinasikan oleh medula oblongata otak. Biasanya muntah diawali dengan mual yang hebat disertai produksi ludah berlebih, kemudian pada duodenum usus dan lambung bawah (pilorik) berkontraksi dan mendorong makanan ke bagian atas lambung. Terjadi inspirasi (penarikan napas) yang kuat, esofagus menjadi rileks, dan diikuti serangkaian kontraksi abdominal yang tidak terkendali disertai kontraksi-kontraksi lambung. Respons-respons yang terjadi secara bersamaan ini mendorong cairan dan makanan yang tercerna sebagian ke arah atas menuju esofagus dan keluar dari mulut. Glotis atau bukaan menuju trakea, dijaga agar tetap tertutup saat pengeluaran paksa terjadi, hal ini mencegah seseorang tersedak muntahannya sendiri. Menurut Anda, mengapa perlu ada respons tersebut saat terjadi muntah?</p>	<p>Muntah adalah respons terhadap keracunan atau iritasi di esofagus, lambung, usus.</p> <p>Cara untuk mengatasi iritasi tersebut adalah dengan mengeluarkan atau menghilangkan zat makanan yang menjadi penyebabnya, sehingga muntah merupakan suatu mekanisme untuk melindungi organisme. Selain itu, jika zat yang dimakan tidak berbahaya dan iritasi sebenarnya disebabkan oleh cedera pada saluran pencernaan, memuntahkan makanan dapat menyediakan istirahat yang diperlukan oleh sistem pencernaan. Contoh tentang pentingnya</p>	Essay	√	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	---	--

		refleks muntah terjadi pada tikus. Tikus merupakan hewan tangguh, namun karena tidak memiliki refleks muntah karena tidak mampu membuang racun pengiritasi yang ditelannya, menyebabkan tikus mudah menjadi korban dari berbagai racun yang dapat dengan mudah disingkirkan oleh spesies lain dengan cara memuntahkannya.			
Strategi dan taktik	<p>Hasan sering menderita sakit perut dengan gejala nyeri di lambung, mual, muntah, sering bersendawa, perut kembung, dan dada terasa seperti terbakar. Menurut hasil pemeriksaan dokter ternyata dinding lambungnya luka. Menurut pendapat Anda, sebaiknya Hasan menghindari makanan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Lunak, asam, mengandung lemak Manis, asam, mengandung protein 	E	PG	√	

	<ul style="list-style-type: none"> c. Asam, pedas, pahit d. Lunak, pedas, mengandung lemak e. Asam, pedas, mengandung alkohol 				
	<p>Rosi sering mengalami luka di sudut mulut dan penglihatannya menjadi kabur. Berdasarkan gejala kesehatan yang dialaminya, sebaiknya Rosi mengonsumsi makanan yang mengandung....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Protein b. Kalium c. Vitamin C d. Vitamin B2 e. Vitamin B5 	D	PG	√	
	<p>Setelah operasi pengangkatan kandung kemih yang terinfeksi, seorang pasien harus sangat berhati-hati untuk membatasi asupan diet.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pati b. Protein c. Gula d. Lemak e. Air 	D	PG	√	
	<p>Tampaknya umbai cacing pada manusia tidak memiliki fungsi apa pun. Bahkan pada manusia, sekum juga tampaknya sedikit sekali kegunaannya. Umbai cacing pada manusia dapat menyebabkan peradangan. Apa yang perlu dilakukan jika umbai</p>	<p>Pembedahan untuk menghilangkan umbai cacing yang sakit biasanya dilakukan karena alasan darurat.</p>	Essay	√	

	<p>cacing mengalami peradangan?</p>	<p>Umbai cacing dapat mengakumulasi zat-zat berukuran kecil yang menyebabkan infeksi. Umbai cacing yang mengalami peradangan biasanya dikaitkan dengan rasa nyeri perut yang hebat, pembengkakan, serta jumlah sel darah putih yang tinggi disertai demam.</p> <p>Jika umbai cacing yang meradang pecah, maka zat-zat yang terinfeksi menyebabkan infeksi menyeluruh dalam rongga abdominal yang disebut peritonitis. Peritoneum merupakan membran tipis dan lebar yang melapisi dan membungkus rongga</p>			
--	-------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

		abdominal. Peritoneum yang menutupi organ-organ dalam disebut peritoneum viseral. Peradangan peritoneum yang tidak dapat dicegah biasanya mengakibatkan kematian.			
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

LEMBAR VALIDASI AHLI BERPIKIR KRITIS

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA
Peneliti : Sinta Amaliah
NIM : 2008086092
Program Studi : Pendidikan Biologi
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (\checkmark) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Memberikan penjelasan sederhana	Pertanyaan dalam <i>HDS-App</i> dapat melatih peserta didik untuk memberikan penjelasan sederhana.					
Membangun keterampilan dasar	Pertanyaan dalam <i>HDS-App</i> dapat melatih peserta didik untuk membangun keterampilan dasar.					
Menyimpulkan	Pertanyaan dalam <i>HDS-App</i> dapat melatih peserta didik untuk menarik kesimpulan.					
Membuat penjelasan lebih lanjut	Pertanyaan dalam <i>HDS-App</i> dapat melatih peserta didik untuk membuat penjelasan lebih lanjut.					
Strategi dan taktik	Pertanyaan dalam <i>HDS-App</i> dapat melatih peserta didik untuk mengatur strategi dan taktik.					

Instrumen validasi ahli berpikir kritis dimodifikasi dari Purwanti. 2022. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Android untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Mutasi. *Skripsi*. UIN Walisongo Semarang.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran

D. Kesimpulan

HDS-App dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan

Semarang,
Validator Ahli Berpikir Kritis

NIP.

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Memberikan penjelasan sederhana	Pertanyaan dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat melatih peserta didik untuk memberikan penjelasan sederhana.					✓
Membangun keterampilan dasar	Pertanyaan dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat melatih peserta didik untuk membangun keterampilan dasar.					✓
Menyimpulkan	Pertanyaan dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat melatih peserta didik untuk menarik kesimpulan.			✓		
Membuat penjelasan lebih lanjut	Pertanyaan dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat melatih peserta didik untuk membuat penjelasan lebih lanjut.					✓
Strategi dan taktik	Pertanyaan dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat melatih peserta didik untuk mengatur strategi dan taktik.				✓	

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

A. Komentar dan Saran

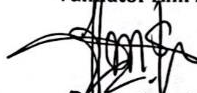
Komentar	Saran
Sesuai soal dengan indikator. Tambahkan kalimat pertanyaan penjas pada beberapa soal untuk memperjelas indikator.	Perbaiki sesuai dengan catatan.

B. Kesimpulan

Soal keterampilan berpikir kritis:

- ① Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Ahli Berpikir Kritis



Dian Tawhidah, M.Pd.
NIP. 19931004 201003 2014

Lampiran 15

KISI-KISI INSTRUMEN VALIDASI GURU BIOLOGI

No	Aspek	Indikator	Nomor
1.	Isi	Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)	1
		Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)	2
		Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>HDS-App</i>	3
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> memiliki cakupan yang tepat	4
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> disajikan secara sistematis	5
		Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi	6
		Gambar yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi	7
		Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>HDS-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI	8
2.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)	9
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik	10
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	11
		Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi	12
		Ketepatan penulisan tanda baca	13
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami	14
		Kebakuan istilah yang digunakan pada materi	15
		Konsisten penggunaan istilah	16
3.	Desain Produk	Kemenarikan desain <i>HDS-App</i>	17
		Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak <i>HDS-App</i>	18

		Kecocokan warna <i>HDS-App</i>	19
		Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca	20
		Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi <i>HDS-App</i>	21
4.	Penggunaan produk	Kemampuan produk sebagai media belajar	22
		Kemampuan produk sebagai sumber belajar	23
		Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran	24
5.	Kemudahan penggunaan	Fleksibilitas <i>HDS-App</i>	25
		<i>HDS-App</i> sederhana dalam pengoperasiannya	26
		Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten <i>HDS-App</i>	27
		Keefektifan dan efisiensi <i>HDS-App</i>	28
		Kemudahan pengoperasian <i>HDS-App</i> di <i>smartphone</i>	29
		Kecepatan <i>loading HDS-App</i>	30
6.	<i>Multiple Intelligences</i>	Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik	31
		Mengasah kecerdasan spasial peserta didik	32
		Mengasah kecerdasan musikal peserta didik	33

Kisi-kisi instrumen validasi guru biologi dimodifikasi dari Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja.

LEMBAR VALIDASI GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA
Peneliti : Sinta Amaliah
NIM : 2008086092
Program Studi : Pendidikan Biologi
Validator :
Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (\checkmark) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)					
	2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)					
	3. Kebenaran konsep materi yang ada dalam <i>HDS-App</i>					
	4. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> memiliki cakupan yang tepat					
	5. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> disajikan secara sistematis					
	6. Materi yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi					
	7. Gambar yang terdapat di <i>HDS-App</i> dapat memperjelas materi					
	8. Tingkat kesulitan yang terdapat di <i>HDS-App</i> sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik SMA/MA kelas XI					
Kebahasaan	9. Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)					
	10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik					
	11. Bahasa yang digunakan mudah dipahami					

	12. Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					
	13. Ketepatan penulisan tanda baca					
	14. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					
	15. Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					
	16. Konsisten penggunaan istilah					
Desain Produk	17. Kemenarikan desain <i>HDS-App</i>					
	18. Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak <i>HDS-App</i>					
	19. Kecocokan warna <i>HDS-App</i>					
	20. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca					
	21. Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi <i>HDS-App</i>					
Penggunaan produk	22. Kemampuan produk sebagai media belajar					
	23. Kemampuan produk sebagai sumber belajar					
	24. Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran					
Kemudahan penggunaan	25. Fleksibilitas <i>HDS-App</i>					
	26. <i>HDS-App</i> sederhana dalam pengoperasiannya					
	27. Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten <i>HDS-App</i>					

	28. Keefektifan dan efisiensi <i>HDS-App</i>					
	29. Kemudahan pengoperasian <i>HDS-App</i> di <i>smartphone</i>					
	30. Kecepatan <i>loading HDS-App</i>					
<i>Multiple Intelligences</i>	31. Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik					
	32. Mengasah kecerdasan spasial peserta didik					
	33. Mengasah kecerdasan musikal peserta didik					

Persentase = $\frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran

D. Kesimpulan

HDS-App dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Guru Biologi

NIP.

LEMBAR VALIDASI GURU BIOLOGI

Judul Penelitian : Pengembangan *HDS-App* (*Human Digestive System Application*) Berbasis *Multiple Intelligences* untuk Menstimulasi Berpikir Kritis Siswa SMA

Peneliti : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Program Studi : Pendidikan Biologi

Validator :

Tanggal Validasi :

A. Petunjuk Pengisian

- Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat.
- Berilah tanda *checklist* (✓) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

- Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Isi	1. Kesesuaian materi dengan Capaian Pembelajaran (CP)					✓
	2. Kesesuaian materi dengan Tujuan Pembelajaran (TP)					✓
	3. Kebenaran konsep materi yang ada dalam aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	4. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) memiliki cakupan yang tepat					✓
	5. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) disajikan secara sistematis					✓
	6. Materi yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat memperjelas materi				✓	
	7. Gambar yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) dapat memperjelas materi					✓
	8. Tingkat kesulitan yang terdapat di aplikasi (<i>HDS-App</i>) sesuai dengan perkembangan kognitif peserta didik kelas XI				✓	
Kebahasaan	9. Bahasa yang digunakan untuk menguraikan materi sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa)					✓
	10. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat berpikir peserta didik					✓
	11. Bahasa yang digunakan mudah dipahami				✓	
	12. Kesesuaian istilah yang digunakan pada materi					✓
	13. Ketepatan penulisan tanda baca				✓	

	14. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dipahami					✓
	15. Kebakuan istilah yang digunakan pada materi					✓
	16. Konsisten penggunaan istilah					✓
Desain Produk	17. Kemenarikan desain aplikasi (<i>HDS-App</i>)				✓	
	18. Kecocokan <i>layout</i> atau tata letak aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	19. Kecocokan warna aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	20. Pemilihan jenis dan ukuran huruf (<i>font</i>) mudah dibaca					✓
	21. Kesesuaian gambar, video dalam mempresentasikan isi aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
Penggunaan produk	22. Kemampuan produk sebagai media belajar					✓
	23. Kemampuan produk sebagai sumber belajar				✓	
	24. Kemampuan media dapat menarik perhatian peserta didik dalam pembelajaran					✓
Kemudahan penggunaan	25. Fleksibilitas aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	26. Aplikasi (<i>HDS-App</i>) sederhana dalam pengoperasiannya					✓
	27. Bentuk dan letak menu konsisten di seluruh konten aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	28. Keefektifan dan efisiensi aplikasi (<i>HDS-App</i>)					✓
	29. Kemudahan pengoperasian aplikasi di <i>smartphone</i>					✓
	30. Kecepatan loading aplikasi					✓
<i>Multiple Intelligences</i>	31. Mengasah kecerdasan linguistik peserta didik					✓
	32. Mengasah kecerdasan spasial peserta didik					✓
	33. Mengasah kecerdasan musikal peserta didik					✓

Persentase = $\frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran
Istilah masih ada yg sulit untuk tingkat SMA	- diberi penjelasan istilah sulit

D. Kesimpulan

Aplikasi *HDS-App* dinyatakan:

1. Layak diujicobakan dengan revisi minor.
2. Layak diujicobakan dengan revisi mayor.
3. Tidak layak diujicobakan.

Semarang,
Validator Guru Biologi



Ahmad Nizarul Fanani, S.Si, M.Pd.
NIP. —

Lampiran 16

LEMBAR INSTRUMEN RESPON PESERTA DIDIK

A. Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pernyataan-pernyataan di bawah ini dengan cermat.
2. Berilah tanda *checklist* (√) pada jawaban yang sesuai dengan kriteria penilaian sebagai berikut.

Keterangan	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Sangat Kurang Baik	1

3. Komentar dan saran mohon dituliskan pada kolom catatan yang telah disediakan.

B. Penilaian

Aspek	Butir Penilaian	Kriteria Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kognitif	1. Saya mudah memahami materi dengan <i>HDS-App</i>					
	2. Saya mudah memahami istilah dalam <i>HDS-App</i>					
	3. Saya mudah memahami bahasa dalam <i>HDS-App</i>					
	4. Istilah yang ada di dalam <i>HDS-App</i> sering saya dengar (familiar)					
	5. <i>HDS-App</i> dapat membantu saya belajar secara aktif dan mandiri					
	6. Materi pembelajaran mengaitkan dengan perkembangan teknologi					
	7. Materi pembelajaran memberikan umpan balik terhadap respon yang berkaitan					

	8. Gambar dan video dalam <i>HDS-App</i> membuat saya lebih memahami materi					
Interaktif	9. Tampilan menu utama <i>HDS-App</i> memudahkan saya untuk menggunakan media					
	10. Jumlah pilihan menu utama <i>HDS-App</i> sesuai dengan kebutuhan					
	11. Tata letak menu <i>HDS-App</i> tertata dengan baik					
	12. Isi tampilan <i>HDS-App</i> sesuai dengan menu pilihan					
	13. Tampilan menu utama menarik					
	14. Tampilan gambar dan video menarik					
	15. Penggunaan <i>font HDS-App</i> mudah untuk dibaca					
Menarik	16. <i>HDS-App</i> menumbuhkan rasa ingin tahu saya					
Efisien	17. <i>HDS-App</i> dapat meningkatkan kualitas belajar					
Kreatif	18. <i>HDS-App</i> menimbulkan inspirasi dalam pemecahan masalah					

Instrumen respon peserta didik dimodifikasi dari Umah, F. Z. 2021. Pengembangan Media Pembelajaran Laboratorium Virtual Menggunakan UNITY pada Mata Pelajaran Biologi Materi Sistem Ekskresi untuk Siswa Kelas XI IPA Di MAN 2 Jember. *Skripsi*. IAIN Jember.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100 \%$$

Tabel Kriteria Kelayakan

Keterangan	Kriteria Kelayakan
Sangat Layak	100%-81%
Layak	80%-61%
Cukup Layak	60%-41%
Tidak Layak	40-21%
Sangat Tidak Layak	20%-0%

(Sugiyono, 2021)

C. Komentar dan Saran

Komentar	Saran

HASIL RESPON PESERTA DIDIK

Nama	Respon Peserta Didik																	Jumlah	
A	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	81
B	4	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	4	3	81
C	4	4	4	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	82
D	5	3	5	4	5	5	4	5	3	5	5	5	3	4	5	5	5	4	80
E	3	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	81
F	4	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	83
G	4	4	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	79
H	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	83
I	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	3	84
J	4	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	82
																		816	



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus III) Ngalyan Semarang 50185
Email: fst@walisongo.ac.id, Web: fst.walisongo.ac.id

Nomor : B.6300/Un.10.8/J8/ DA.08.05/09/2024

Semarang , 10 September 2024

Lamp :

Perihal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth:

Elina Lestariyanti, M.Pd.

Dwimeil Ayudewardari P., M.Sc.

Di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dengan hormat kami sampaikan, Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Program Studi Pendidikan Biologi, Kami mohon berkenan Bapak/Ibu untuk membimbing Skripsi atas nama :

Nama : Sinta Amaliah

NIM : 2008086092

Prodi. : Pendidikan Biologi

Judul : **Pengembangan HDS-App (Human Digestive System Application)
Berbasis Multiple Intelligences untuk Menstimulasi Keterampilan
Berpikir Kritis Siswa SMA**

Demikian Penunjukan pembimbing Skripsi ini kami sampaikan terima kasih dan untuk dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

a.n. Dekan,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,

Dr. Listyono, M.Pd. ✍
NIP. 19691016 200801 1 008

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km.1 Semarang
E-mail: fst@walisongo.ac.id. Web: <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6023/Un.10.8/K/SP.01.08/09/2024
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Semarang, 2 September 2024

Kepada Yth.
SMA Hidayatus Salam
Jl. Banyu Biru RT 32 RW 8 Lowayu Dukun Gresik
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

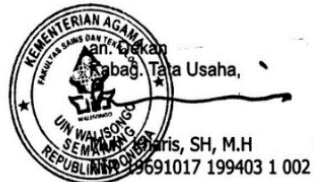
Dibertahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Sinta Amaliah
NIM : 2008086092
Jurusan : PENDIDIKAN BIOLOGI
Judul : Pengembangan HDS-App (Human Digestive System Application) Berbasis Multiple Intelligences untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis
Semester : IX (Sembilan)

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut, Meminta ijin melaksanakan Riset di tempat Bapak / ibu pimpin, yang akan dilaksanakan 3 September 2024.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip



YAYASAN PENDIDIKAN MA'ARIF NU

SMA HIDAYATUS SALAM

Research and Culture School

NSS: 304050116060 NPSN: 20500654 TERAKREDITASI: A

Akte notaris: Suyatno, S.H.,M.H.,MKn No: 515 Tahun 2016. SK Kemenhumham No: AHU-00142.AH.02.01 Tahun 2016

SURAT KETERANGAN

Nomor : 0253/SMA-HS/A/1.24-25/IX/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MOH. ATHO'ILLAH, S.Pd
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit : SMA Hidayatus Salam

Menerangkan bahwa :

Nama : SINTA AMALIAH
NIM : 2008086092
Fakultas/Prodi : Fakultas Sains dan Teknologi/Pendidikan Biologi
Perguruan Tinggi : UIN Walisongo

Telah benar-benar melaksanakan penelitian di SMA Hidayatus Salam Lowayu Dukun Gresik sebagai bahan untuk menyusun skripsi dengan judul Penelitian "PENGEMBANGAN HDS-App (HUMAN DIGESTIVE SYSTEM APLICATION) Berbasis Multiple Intelligences untuk Menstimulasi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA " pada tanggal 3 – 4 September 2024.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya dan digunakan sebagaimana mestinya.

Dukun, 12 September 2024



Moh. Atho'illah, S.Pd

Lampiran 17

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap : Sinta Amaliah
Alamat Rumah : Petiyin Tunggal RT 01/RW 01 Dukun Gresik
No Hp : 081515272470
Email : Sinta_amaliah_2008086092@walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. MI Hidayatul Mubtadiin Gresik
2. MTs Ihyaul Ulum Gresik
3. MA Matholi`ul Anwar Lamongan

C. Karya

1. Buku ISBN “Satu Langkah Menjadi Pelopor : Transformasi Peran Mahasiswa dalam Masyarakat” (2023).

Semarang, 24 September 2024



Handwritten signature of Sinta Amaliah.

Sinta Amaliah
NIM 2008086092